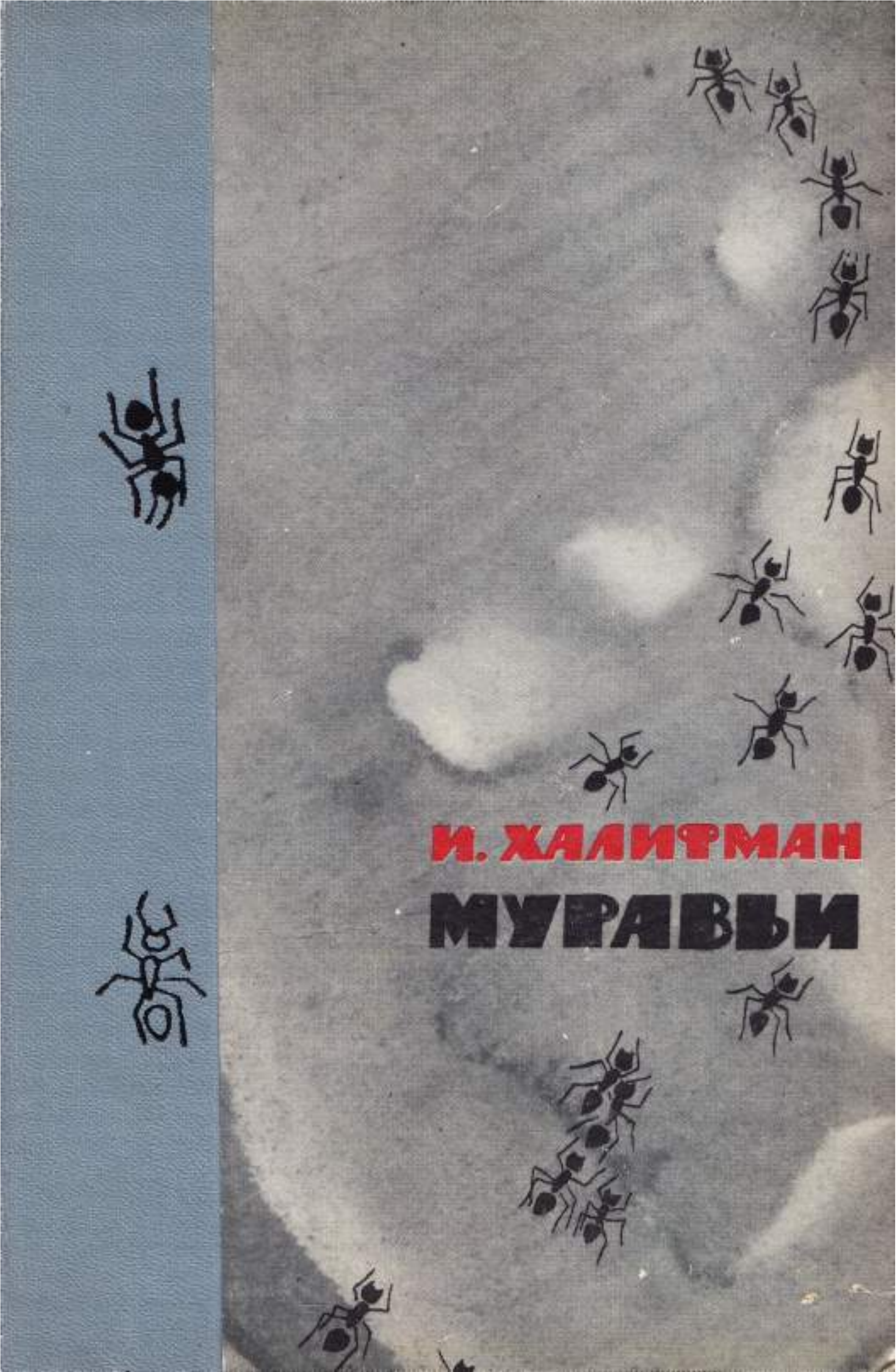


И. ХАЛИФМАН

МУРАВЬИ

Нет человека, который не останавливался бы в раздумье перед кишащим тысячами насекомых куполом муравьиного гнезда. Как же вырастает муравейник, в котором многие и сейчас еще видят государство насекомых? На чем основана поражающая нас разносторонняя слаженность жизни муравейника? Как изучаются нравы рабочих муравьев, муравьев-солдат, крылатых муравьев? Как из разрозненных и словно случайных действий отдельных обитателей гнезда с необходимостью вырастают повадки всей семьи в целом

О древнейших муравьях — «бульдогах», о «бешеных» кочевых муравьях, о муравьях-листорезах, грибоводах, «ткачах», «охотниках» и «пастухах», о важнейших открытиях биологии в связи с изучением муравьев, о том, как исследование семьи насекомых смыкается с проблемами автоматики и моделирования, а также о многих других проблемах современной науки говорится в этой книге, увлекательной и для самых широких кругов читателей и для натуралистов-любителей.

Художник *Б. Жутовский*

Фотографии *А. Стефанова, В. Танасийчука и других*

«Анатомия человека — ключ к анатомии обезьяны. Наоборот, намеки на высшее у низших видов животных могут быть поняты только в том случае, если это высшее уже известно».

К. МАРКС

«Наука была для Маркса исторически движущей, революционной силой. Какую бы живую радость ни доставляло ему каждое новое открытие в любой теоретической науке, практическое применение которого подчас нельзя было даже и предвидеть, — его радость была совсем иной, когда дело шло об открытии, немедленно оказывающем революционное воздействие на промышленность, на историческое развитие вообще».

Ф. ЭНГЕЛЬС

«Для материалиста мир богаче, живее, разнообразнее, чем он кажется, ибо каждый шаг развития науки открывает в нем новые стороны».

В. И. ЛЕНИН

ВВЕДЕНИЕ

«Описание нравов и умственных способностей муравья заслуживает большой книги». Эта мысль была верной уже сто лет назад, когда Чарлз Дарвин впервые высказал ее в «Происхождении человека». Сейчас она тем более справедлива, что муравьи изучены несравненно лучше, чем во времена Дарвина.

...Давно сказано: «Немало надо узнать, чтобы осознать, как мало знаешь». Шутка не лишена язвительности, но ее частенько приходится вспоминать тем, кто, знакомясь с данными современной науки о муравьях, пробует не запутаться в клубке загадок их биологии и не потеряться в лабиринте родов и видов этого причудливого мира.

Так называемая семья так называемых общественных насекомых известна больше по одомашненным медоносным пчелам, которые распространены ныне на всех континентах. Под всеми параллелями, на всех меридианах, на разных высотах над уровнем моря — всюду, где пчелы летают, они неизменно питаются нектаром и пыльцой цветов. Не удивительно поэтому, что семьи медоносных пчел везде более или менее однотипно в самых существенных своих чертах сохраняются и воспроизводятся.

Иное дело муравьи. Не только в разных странах света, под разными широтами и долготами, но нередко и на одном и том же месте, можно сказать бок о бок, обитают совершенно несхожие, невероятно разноликие виды. Одни находят, а отчасти и создают здесь для себя необходимые микроусловия, другие в одинаковых, казалось бы, условиях по-разному устраиваются, иначе питаются

Если книга «Пчелы» посвящена одному-единственному биологическому виду Апис мелифера, то эта — «Муравьи» — рассказывает о семействе, состоящем из многих тысяч видов.

Теперь известно столько разных муравьев, что, даже полностью посвятив себя их изучению, можно непосредственно познакомиться лишь с ничтожной частью зарегистрированных систематиками видов. И сколько бы их ни изучить самому, о большинстве неизбежно доводится узнавать только из печатных трудов, причем

и этих случаях умение читать неисчерпаемую книгу природы приходится восполнять не менее обязательным умением разбираться н природе читаемых книг.

Настоящая повесть о муравьях имеет целью ввести читателя в один из удивительных уголков органического мира и одновременно в творческую лабораторию ученых, исследующих биологические законы. Главными задачами всего комплекса биологических наук признаны в настоящее время «выяснение сущности явлений жизни, вскрытие биологических закономерностей развития органического мира, изучение физики, химии живого, разработка различных способов управления жизненными процессами, в частности обменом веществ, наследственностью и направленными изменениями организмов». Именно так сформулированы эти задачи в Постановлении партии и правительства о мерах по дальнейшему развитию биологической науки и укреплению ее связи с практикой.

Книга «Муравьи» призвана показать, что биологические особенности общественных насекомых, в нашем случае — муравьев, делают их в высшей степени интересным и перспективным объектом для исследования множества новых вопросов, встающих перед современной наукой; одновременно в книге ведется речь о том, что раскрытие закономерностей, действующих в семье общественных насекомых, должно стать делом не только натуралистов-биологов, которые до сих пор одни, да и то, по правде говоря, крайне недостаточно, удостаивали муравьев своим вниманием.

* * *

При написании этой книги наряду с собственными материалами использованы факты и данные, сообщенные советскими натуралистами, занимающимися изучением нравов и повадок муравьев. Автор считает своим долгом поблагодарить всех, кто помог ему в работе. Он сердечно благодарит также зарубежных ученых, которые на протяжении многих лет систематически присылали ему оттиски своих публикаций о муравьях, а в ряде случаев давали письменные консультации о биологии видов, водящихся за пределами СССР.

НЕКТО В ЧЕРНОМ

Старые и современные жанровые картинки на муравьиные темы.— Встречи — незамечаемые и незабываемые. — Первые наблюдения и первые вопросы. — Дискуссия па Бернском конгрессе зоологов.

Неутомимые... Хлопотливые... Сонные... Шустрые... Энергичные... Немые... Деловитые... Бесстрашные... Осторожные... Предусмотрительные... Мудрые... Бестолковые... Трудолюбивые... Запасливые... Скупые... Жалкие... Безжалостные... Ничтожные... Надоедливые... Свирепые... Коварные... Кровожадные... Ненасытные... Дружные...

Что и говорить, эпитеты, сопровождающие упоминания о муравьях, довольно противоречивы! Оно и не удивительно. Во-первых, не всякое создание живой природы в стольких

планах оценено людьми. Среди бессчетного множества мушек и мотыльков, жучков и козявок, из которых иные еще и настоящего имени не получили, немного найдется насекомых, которые привлекали бы к себе такой пристальный и неугасающий интерес, как муравьи.

Кроме того, для нас, обитателей средних широт, часть приведенных определений непонятна и неожиданна — ведь они относятся к почти неизвестным нам муравьям, водящимся в тропических заморских и заокеанских странах.

Вот, к примеру, залитый солнцем тихий уголок на берегу Средиземного моря. Старик крестьянин, отставив тяжелую мотыгу, наклонился, рассматривает случайно отрытый им у самой межи глубоко запрятанный в земле муравейник со складом зерна, собранного муравьями-жнецами...

Вот цитрусовая плантация во Вьетнаме. Плетеными жгутиками рисовой соломы подвязывает садовник к ветвям апельсиновых деревьев легкие бамбуковые жерди. Скоро по ним с кроны на крону станут перебираться хищные муравьи. Бегая по веткам, они в клочья раздирают, поедают насекомых-вредителей и охраняют таким образом сад...

Вот сумеречная даже в полдень чаща леса в Центральной Африке. Охотник напряженно прислушивается к тревожным крикам птиц, к неясным звукам, доносящимся из глубины. Этот шум говорит о том, что где-то неподалеку движется колонна кочевых муравьев. Такая встреча не сулит ничего веселого, иногда она просто опасна...

Вот утонувший в зелени домик на окраине крохотного селения в Южной Америке. Дверь раскрыта, и человек, перешагнув порог, тревожно всматривается в ночную темень. Он почти ничего не видит и больше догадывается, чем слышит, как облетает листва с дерева и шуршит, струясь по земле, живой поток муравьев-листорезов...

Вот лесостепной пейзаж Австралии. Женщина древнего племени складывает в бурдюк из дубленой кожи кенгуру или в лубяной короб — *тарнука* пригоршни съедобных медовых муравьев, только что найденных в подземных камерах муравейника, развороченного крепким деревянным сучком...

Бесконечно стара любая из набросанных здесь жанровых сценок. Но и сегодня, как тысячи лет назад, их можно наблюдать всюду, где люди так или иначе сталкиваются с подлинно вездесущими муравьями.

Зачем далеко ходить за примерами? Разве не вы ребенком, гуляя с матерью, остановились у березы и стали допытываться, что это за черняшки на тонких ножках бегут вверх и вниз по стволу? Разве через какое-то время после

того, успев только чуть-чуть подрасти, не вы с изумлением стали открывать муравьиные гнезда и под плоскими камнями, и в поросших редкой зеленой щетинкой бугорках на лугу, и в бурых островерхих кучах слежавшейся хвои в лесу? Разве не вы, обнаружив бегающего по крышке парты муравья, захотели его сбросить и вдруг заметили, что едва рука приближается к насекомому, оно приподнимается на ножках, протягивает под собой вперед конец брюшка и высоко выбрызгивает прохладную остро пахнущую капельку?.. Вы этого не видели раньше; и как же обидно было узнать, что ваше открытие никого не удивляет, что все знают: именно так всегда и происходит. И разве не вы сидели однажды на скамье в пустынной аллее и, ожидая, стирали и вновь писали на песке все ту же букву, когда вам на глаза попалось крохотное сухонькое шестиногое создание, которое спешило по исчерченной прутиком земле, оступаясь и скатываясь с глубоких песчаных борозд, но не выпускало из челюстей громоздкую ношу?.. Не надо утверждать, что вы когда-то читали обо всем этом не то в рассказе, не то в романе. Нет, нет, это не одни лишь книжные воспоминания!..

Но вместе с тем не будет ошибки в утверждении, что встречи с муравьями нередко происходят не только в тихих заводях жизни, но и на ее бурлящем переднем крае.

Напомним для примера одну такую встречу. Она нарисована поэтом:

> ...На земле, снарядами изрытой,
> на пригорке, тонущем в крови,
> в этот миг
> семьею хлопотливой,
> строя дом, сновали муравьи...

Это баллада «Двое и смерть».

Другая встреча заснята кинооператором. Увековечивая будни героев, он во весь экран показал руку врача, осторожно сметающего муравьев с пропитанной кровью повязки раненого...

Это кадры из фильма «Рассказы о кубинской революции».

Перенесемся из Латинской Америки в Африку. Отряд партизан залег и ждет... «Муравей взобрался на автомат Саида. Что тебе надо, муравей? Здесь нечем поживиться — на автомате ничего не растет. Муравей дополз до конца ствола и, перегнувшись, заглянул в черную дыру. Он колеблется. Он уползает. И правильно делает, что уползает. До чего странно видеть муравья на автомате. Ему там не место...»

Это строки из заключительной главы написанного алжирским писателем романа «Последний отпечаток», кадр из истории борьбы за свободу Алжира.

И вот совсем другая встреча. О ней рассказывает советский строитель: в кабине своего крана — а это тридцать пять метров над землей! — он обнаружил заблудившегося и ошалевшего от гула моторов муравьишку, которого, закончив смену, вернул наземь и отпустил, напутствуя: «Топай, дружище, к своим!»

Это повесть «Мы из седьмой бригады».

Все здесь занятно. Однако ни одна из описанных сцен не объясняет, почему едва вступившие в жизнь дети и взрослые мужи, простодушные наблюдатели, готовые удовлетвориться созерцанием занимательного, и ученые, доискивающиеся сокровенного смысла явлений, так часто в раздумье останавливаются перед муравейником, над муравьиной тропой, разглядывая отдельного мураша...

...По серому полотну дороги, огибающей сад, бесшумно скользит темный ручеек. Это муравьи. Трудно понять, сколько их. Они бегут местами кружевной полосой, местами почти сплошным, хотя и неровным строем. В нем нет, правда, особого порядка, но, совершенно очевидно, нет также и хаоса. Полоса покрывает чуть ли не несколько метров в длину, а в ширину — с десяток сантиметров.

Движутся все в одном направлении, на бегу поводя усиками, то и дело касаясь ими соседей справа и слева, а то и бегущего впереди. Многие несут в челюстях хвоинки, пластинки коры, обломки веточек. Некоторые прижимают к себе снизу, как бы укрывая их своими телами, белесых личинок и серые коконы куколок. Похоже, что в середине потока таких побольше, чем по краям. Здесь множество муравьев с сухими зернышками, обломками семянок, крупными песчинками, обгрызенными надкрыльями каких-то жуков. Кое-где заметны муравьи, несущие перед собой скрючившиеся черные тельца своих собратьев, поджавших под себя ножки.

Трещины и крупные камни на дороге разделяют ручей на рукава. Обогнув препятствие, они вновь сливаются. Плывущая по дороге масса не извивается подобно змее или ящерице, но скользит, перемещаясь вперед. Это действительно поток, и он в самом деле катится, льется.

Но вот муравьи головной шеренги взяли в сторону, хлынули в кювет, поднялись на откос и просочились под живую ограду из густого колючего кустарника, отороченного понизу подорожником, чертополохом, лопухом, пыреем. Постепенно исчезая из виду, сюда втягиваются и остальные.

Все.

Несколько человек, работающих в саду, обмениваются замечаниями.

— Видал, как они на новые квартиры переселяются?

— Сколько ж их тут было?

— Должно, старый муравейник прохудился.

— Что, они уговариваются так вот, скопом подняться?

А уже вечером, когда все в бригадном стане улеглись на отдых, кто-то, не скрывая удивления, произносит в темноте:

— И бегут-то как прямо, не ищут, вроде дорогу знают...

...Прошел дождь, досиня промывший небо и вызеленивший листву. Светлые капли еще клонят к земле острые концы травинок, переливаются по самому краю листьев, дрожат и искрятся, постепенно разрастаются, тяжелеют и, отрываясь, падают на землю. Песок на садовой дорожке светлеет, но шаги еще оставляют на нем темный след.

И вдруг взгляд, скользнув по обочине, замечает муравьев, спешащих укрыться под распластанным над землей широким листом подорожника. Интересно посмотреть, что там... Оказывается, под листом среди переполошившихся и бешено забегавших на свету черных муравьев недвижимыми бесформенными кучками сложены личинки, похожие на еще мягкие, белесые, не успевшие отвердеть семена. Если осторожно снова прикрыть их листом и дождаться, когда все придет в норму, откуда-то вновь появляются муравьи с живым грузом в челюстях. Они оставляют свою ношу под листками и исчезают, а вскоре из другого места прибегают другие и уносят личинок. Они уносят их на хорошо спрятанный от солнца, но уже подсохший участок.

Должно быть, муравейник затопило дождем, и сейчас его приводят в порядок, а личинок отогревают.

«Любопытно!» — рассеянно думаете вы, шагая своей дорогой, но вдруг вас осеняет неясная догадка:

«Как же так? Одни выносят расплод из гнезда, доставляют его в укрытие, а другие несут груз дальше? Чем не разделение труда?»

...Жаркий июльский полдень. Запах хвои так плотен, что кажется осязаемым. До блеска утоптанная тропинка ведет в глубь леса. Уже приходится глядеть под ноги, чтобы не споткнуться о вытянувшуюся поперек дороги узловатую корневую лапу. В стороне, у подножья сосны, высится купол муравейника. Два шага — и перед вами предстает сооружение, от вершины до основания подернутое дымкой движения. Среди этого буро-рыжего марева белеет начисто об-

глоданный скелет лягушки. Поддетый палочкой или веткой, он сразу осыпается грудой легких косточек. И в то же мгновение вы обнаруживаете, что по веточке вверх, к держащей ее руке, стремительно поднимается десятка два — да нет, уже больше! — муравьев, грозно раскрывших челюсти. У них столь решительный вид, что, прежде чем в голове успевает мелькнуть какая-либо мысль, веточка отлетает, отброшенная в сторону.

Теперь остается поразмыслить не столько на тему о скорости ваших собственных реакций, сколько о том, как быстро способен реагировать на опасность муравейник.

Но может ли быть вообще, чтобы *муравейник* способен был как-то реагировать?

...Поздно вечером вы отдыхаете с книгой в руке и помешиваете ложечкой остывший чай, в который забыли, кажется, положить сахар. А когда упущение обнаружено и рука тянется к сахарнице, взгляд замечает настойчиво бегающего вокруг крышки муравья.

«Странно! Разве они и поздно вечером бегают? Но до чего шустры! И сахарницу нашел... Или этот рейс ему знаком? Значит, у них так развита память на место?..»

Однако хватит вопросов! Пора сказать о том, есть ли на них ответы.

С тех пор как исследователи муравьиной жизни (их называют мирмекологами) стали все больше переходить от описания наблюдений к непосредственным опытам, раскрыто немало тайн муравейника. Дразнящие мысль слаженность и согласованность муравьиного поведения, дружность муравьиных действий и их целесообразность перестают быть необъяснимой загадкой.

Сейчас уже просто невероятным кажется, что на авторитетном научном съезде — Бернском конгрессе зоологов (он проходил не в средние века, не в XVII веке, а в начале нашего столетия, в 1904 году) —вполне серьезно дискутировался вопрос о том, как рассматривать семью насекомых, чем ее считать: обществом или государством?

В то время, да и двадцать-тридцать лет спустя, очень модными были сочинения, авторы которых глубокомысленно рассуждали о том, возможно ли с анатомической и физиологической точек зрения, чтоб эгоцентризм насекомого — одной особи — сочетался с социоцентризмом массы насекомых?

Тогда еще выходили книги вроде французского романа Жана Рейнера «Человек-муравей» или американской повести Бернарда Сексгона «Человек, плененный муравьями». В них

поднималась тема злоключений индивидуалиста-человека, который, превратившись в муравья, на каждом шагу оступается в организованном мире муравейника, и трагедия коллективиста-муравья, который превращен в человека и задыхается в эгоистическом обществе людей, воспитанных капитализмом. Либералы философы ломали головы над тем, как с. помощью разумных законов возместить отсутствие у людей «общественного желудка» муравьев. Откровенные реакционеры вроде графа Кайзерлинга пугали мир кошмарами индустриализации, угрожающей искусству и прогрессу. Она неизбежно, утверждал Кайзерлинг, превратит людей в муравьев и сделает это куда быстрее, чем в мрачной фантазии Герберта Уэллса, рисовавшего Землю 802 701 года населенной муравьеподобными выродками — морлоками.

Еще в начале XX века многие натуралисты, пытаясь объяснить чудеса муравьиной жизни, легко и охотно откликались на зов обманчивых миражей, уводящих в тупики и топи.

«Муравьи подобно людям или, может быть, люди подобно муравьям переходят от дикарского сбора даров природы к охоте, от охоты — к приручению животных, к пастушеству, от пастушества — к возделыванию растений, к земледелию... Одни и те же пути проложены историей для живых существ». Так думал и писал в своей книге «Жизнь муравьев» не скрывавший своей склонности к мистике поэт Морис Метерлинк. Однако и вполне серьезный естествоиспытатель, мы говорим сейчас об Эрнсте Геккеле, тоже не устоял перед искушением заявить, что муравьи, живущие преимущественно. охотой, находятся на низшей ступени государственной жизни, тогда как Лазиусы, например, с их стадами тлей уподобились пастушеским племенам кочевников, а на еще более высокую ступень поднялись оседлые муравьи, которых в пору приравнять к земледельческим народам и среди которых встречаются уже и возделыватели нив.

Но подобные аналогии, чем бы они ни были подсказаны, не столько помогают разобраться в законах жизни муравьев, сколько мешают разобраться в законах жизни людей.

Сейчас с каждым днем новые и новые массы людей на всех континентах все более отчетливо осознают, какие опасности действительно угрожают человечеству, и убеждаются, что не в муравейнике и не в муравьином образе жизни следует искать для себя образец и урок, пример и призыв.

Изучение муравьев вступило теперь в новую полосу.

МУРАВЬИНАЯ ИСТОРИЯ И ГЕОГРАФИЯ

Краткая летопись мирмекологии. — Виды, приуроченные к узким географическим областям, и виды-космополиты. — Муравьиное население пустыни. — Обитатели болот и муравейники «на сваях». — Обязательны ли миллионы лет для формирования новых свойств живого? — Что помогло муравьям «завоевать землю»?

В своих миниатюрных «Естественных историях» французский писатель Жюль Ренар дал уложившийся в полтора десятка слов портрет:

Каждый из них похож на цифру «3».
А сколько их, сколько их!..
3333333333333333... до бесконечности.

Набросок, что и говорить, остроумен. В нем живо схвачено и точно передано ощущение, вызываемое зрелищем

кишащих в гнезде муравьев. Мирмекологов, однако, мало занимают впечатления, эмоциональная сторона дела. Им важно выяснить, что это за род муравьев, о каком именно виде идет речь. Они посвящают годы изучению отличий в строении и свойствах разных форм, чтобы вписать в естественную историю семейства муравьев новые страницы.

Упоминания о муравьях встречаются в древнейших памятниках устной и письменной литературы. Уже у Геродота мы находим индийскую сказку о гигантских муравьях, собирающих крупицы золотого песка. И тем не менее, когда в 1758 году Карл Линней выделил семейство муравьиных или, как он назвал его, Формицид, ему удалось насчитать всего 17 видов. Строго говоря, с этого и начинается систематика муравьев. Французский натуралист П. Латрейль опубликовал в 1802 году труд, в котором интересующее нас семейство значится состоящим уже из 110 видов. В 1858 году, через 100 лет после Линнея и 50 после Латрейля, английский энтомолог Фр. Смит зарегистрировал в том же семействе 701 вид. Вскоре немец Густав Майр совершил на фрегате «Наварра» кругосветное путешествие специально для изучения муравьев и, вернувшись домой, издал в 1861 году монографию, в которой числится уже 1300 видов. Всего лет тридцать спустя Эрнст Андре выпустил весьма капитальный труд — книгу, содержавшую список из 2650 видов, а еще через десяток лет наш соотечественник М. Д. Рузский пришел к выводу, что можно вести речь о 3500 видах.

На этом закончился для мирмекологии XIX век. В новом, двадцатом столетии — чем выше, тем быстрее идет дело — число признанных видов растет чуть не с каждым выпуском многочисленных энтомологических «Вестников», «Обозрений», «Записок», «Архивов», «Бюллетеней», «Трудов», «Отчетов», «Протоколов». Во всех странах, на всех языках печаталась и печатается информация об очередных усилиях и успехах мирмекологии, в том числе описания новых и новых видов.

Швейцарский исследователь Август Форель, впервые предприняв в 1910 году опыт классификации муравьев по строению желудка и жалоносного аппарата, насчитал в семействе 6254 вида и подвида. Через десять лет после него другой классик муравьеведения, американец В. Вилер, назвал, предвидя неизбежные будущие открытия, круглую цифру — 10 тысяч. Молодой английский специалист Дерек Морлей в своей книжечке, вышедшей в 1952 году, говорил, тоже с учетом перспективы, о 15 тысячах видов. Позже, через два столетия после Линнея и примерно 100 лет спустя

после благополучно закончившегося плавания «Наварры», число зарегистрированных видов приблизилось уже к 20 тысячам!

Все виды муравьев, составляющих, надо сказать, лишь незначительную часть подотряда жалоносных перепончатокрылых, сгруппированы систематиками в подсемейства, каждое из которых носит крайне громоздкое, чаще всего, как это принято в классической науке, греческое или латинское название: Лептаниллины, Одонтомахины, Криптоцерины... Имена родов и видов, как правило, не многим более благозвучны, в чем читатель не раз будет иметь случай убедиться. Тут, перефразируя знаменитую шутку польского поэта Юлиана Тувима, уместно признаться: «Не то удивительно, что мирмекологи пооткрывали столько разных видов, а то, что они каким-то образом узнали все их совершенно неудобовыговариваемые названия».

Примерно полтысячи лет назад нашелся натуралист, который объявил, что, постарайся он вспомнить все известное ему о муравьях, рассказ о них оказался бы длиннее «Илиады». Можно добавить, что в этом рассказе было бы не меньше и поэтических вымыслов. Сегодня повесть длиннее «Илиады» может быть написана о многих родах муравьев, а пожалуй, и о многих видах, причем физики и химии в ней будет куда больше, чем лирики.

Это закономерно. В прошлом, чтоб выделить новую форму, требовалось только скрупулезно изучить и суметь описать подробности строения насекомого. Густав Майр, закончив путешествие на «Наварре», много лет работал в Венском музее, где, не выпуская лупы из рук, исследовал присланных ему среднеазиатских муравьев. Среди них-то Майр открыл семь новых видов, и эта новость, изложенная на классической латыни, была обнародована в музейном ежегоднике. Вот как звучал — здесь приведен, разумеется, только отрывок из перевода — текст публикации:

«...По отсутствию шипиков на заднеспинке близко подходит к виду Крематогастер инермис Майра, водящемуся на Синайской горе, но отличается от него формою заднеспинки, которая у нового вида образует угол, так как основная часть горизонтальная, а наклонная довольно полога, а также заметно отстоящими волосками на усиках и ножках, тогда как у Крематогастер инермис основная плоскость заднеспинкй постепенно переходит в наклонную и ножки покрыты более редкими, почти прилегающими волосками. Очень близко также новый вид подходит к одному, еще не описанному виду, открытому г. Марио в Судане, так как имеет с ним

одинаковую форму заднеспинки, но отличается от него цветом, скульптурой, волосками и несколько иною формою первого сегмента брюшного стебелька...»

Навсегда ушли времена, когда изучение живого вида сводилось к подобному нанизыванию педантичнейше перечисляемых деталей внешних и внутренних примет. Сейчас ни один ученый не согласится так сужать поле зрения. Даже морфология и анатомия перестали быть дисциплинами чисто описательными. И они поднялись на новую ступень, став науками сравнительными. Больше того: они исследуют физиологические функции органов и назначения свойств, они математически уточняют размах изменчивости каждого выявленного отличия, они привлекают к исследованию живого биофизику и биохимию. Естественная история вида включает сегодня и цитологию — исследование клеток, и экологию — анализ среды обитания, и этологию — изучение образа жизни. Биология сделала уже следующий, во всех отношениях наиболее важный, шаг вперед: мичуринское учение помогает искать, находить и воссоздавать условия живой или неживой природы, поддерживающие, а при определенных обстоятельствах и формирующие, воспитывающие конкретные особенности, отличия, свойства живого.

Еще не родилась дисциплина, которую можно бы назвать «муравьиной географией», но материал для нее накапливается давно и особенно успешно с тех пор, как стало понятно, что в «муравьиной географии» по-своему отражена география жизненных условий, ибо зона и место обитания могут отчетливо накладывать печать на состав муравьиной фауны.

По мере приближения к полюсам муравьи всюду встречаются реже, их становится меньше. Это объясняется не только снижением средней летней температуры: ведь она еще ничего не говорит о продолжительности холодной части года, о влажности почвы и воздуха, о материнских породах грунта, о степени ясности неба.

В посвященном муравьям разделе сочинения А. П. Федченко «Путешествие в Туркестан» многие эти вопросы детально рассмотрены.

В горных районах разные виды живут на разной высоте над уровнем моря, на разно направленных склонах. Вместе с тем одну и ту же зону могут населять разные муравьи, отчего ареалы сплошь и рядом заходят друг за друга, накладываются один на другой. Так что область обитания каждого вида в конечном счете лишь примерно может быть ограничена с севера и юга, с востока и запада.

В конце концов, однако, в любом уголке муравьиная фауна при всем своем разнообразии прямо или косвенно отображает главные особенности флоры и условий гнездования.

Всего беднее муравьями Крайний Север с его долгими зимами, холодными, сырыми почвами, чахлой и скудной растительностью. Чем дальше на юг — зимы короче, раньше отогреваются весной и глубже прогреваются почвы, больше солнечной энергии усваивают растения за год, богаче и разнообразнее растительность. Здесь муравьиное население гуще и пестрее.

Всего населеннее муравьями влажные тропические районы, где растительность наиболее пышна. «Здешние края просто рай для муравьев», — пишет о джунглях тропической Африки такой наблюдательный путешественник, как Грэм Грин. Он утверждает даже, будто «порой кажется, что они-то, муравьи, а не жители деревушек, и есть подлинные хозяева и властители лесов».

Конечно, сильно сказано, но такое впечатление можно объяснить тем, что именно здесь, в избыточно влажных жарких районах, где почвы часто затопляются, многие муравьи поднялись на деревья, заселили кроны, приспособились к надземной жизни и потому особенно заметны.

В тропической зоне Бразилии, например (напомним, что это южное полушарие), мирмекологи насчитали свыше 200 наиболее распространенных видов, южнее, в умеренных широтах, — около 60, а на самой южной окраине материка, на Огненной Земле, — не больше двух-трех.

Не только богатство и разнообразие растительности, а и самый ее состав и характер сказываются на населяющих местность муравьях. Это заметно и в наших широтах. Среди лесных, скажем, муравьев есть приуроченные к лесу хвойному, лиственному или смешанному. Больше того, среди муравьев лиственного леса одни живут в дубовых рощах, другие связаны с березовыми лесами независимо от их высоты над уровнем моря. Наряду с муравьями, привязанными к опушкам или к лесным полянам, к просекам, мелколесью, гарям, известны муравьи, обитающие только в глухой тайге и после вырубки участка сразу исчезающие.

И в степной полосе черноземные, солончаковые, каменистые районы тоже различаются по составу муравьиной фауны.

Так что всюду зеленое одеяние местности и лесные, степные, горные, долинные, пустынные особенности климата и почвы оставляют отпечаток, отражаются и на характере муравьиного населения.

Темный, не всегда замечаемый мир непрерывно снующих и не знающих покоя муравьев органически связан с зеленым миром тянущихся к свету и везде бросающихся в глаза растений, неизменно прикрепленных корнями к почве. Конечно, среди 20 тысяч видов муравьев есть и исключения из правила, встречающиеся в, казалось бы, весьма различных и несхожих между собой районах. Если говорить о конкретных примерах, то первым приходит на ум один из самых мелких, так называемый Фараонов муравей, Мономориум фараонис.

У американского писателя Уильяма Сарояна, который так хорошо знает горемычную жизнь бедноты и злоключения обитателей трущоб, есть рассказ «Муравьи». В нем описана история семьи, попавшей в очередной переплет: когда аренда дома на Персиковой улице стала для нее непосильной, все переехали в новое жилье. Вот как нарисовано новоселье:

«Дом был замечательный, если бы не муравьи. Они там кишели повсюду и в первое же утро нашей жизни в новом доме оказались и на нас самих, и на нашей пище, и везде... Они сновали под нашей одеждой, путались в волосах, ползали по рукам, лезли в глаза. Сначала мы все время пытались их ловить, даже топить в воде, топтать ногами, но вскоре уверились, что все бесполезно, и тогда дали им волю: пускай себе бегают взад и вперед, как им нравится. Больше ничего не оставалось делать, разве что брыкаться, подпрыгивать, ежиться, смахивать их с рук и с кончика носа...»

Не в память ли легендарных библейских казней египетских муравей и назван Фараоновым?

Родина его — жаркие страны, где Мономориум гнездится в земле под открытым небом. Примерно в середине XIX века этот крошечный желтоватый или красноватый проныра на морских парусниках, а там и на паровых судах не раз пробирался в Англию. Здесь шестиногий иммигрант из тропиков нашел замечательно удобные места для жилья: например, под теплыми даже в холодную пору года каменными плитами знаменитых английских каминов или в стенах обогреваемых калориферами портовых складов. Отсюда Фараонов муравей снова с товарами проник в разные страны и где с караванами и обозами, а где на поездах и автомашинах распространился чуть не по всему миру. Теперь он, что называется, по пятам преследует человека и уже на всех пяти континентах заслуженно получил признание как одно из самых неуязвимых и трудноистребимых домашних насекомых. Этот муравей приживается в фундаментах отапливае-

мых зданий, в пустотах кирпича и блоков, в щелях полов, стен, под подоконниками, внутри мебели. Он так и льнет к кухням, котельным, столовым, пекарням: здесь нет никаких вредителей, угрожающих его жизни на родине, в тропиках, а лакомого корма — мяса, жиров, масличных семян, сахара, фруктов — хоть отбавляй! Если придется трудно, муравей успешно добывает себе в пищу и насекомых, атакует гнезда ос, ульи с пчелами и тут с одинаковым аппетитом пожирает мед, личинок, куколок. На худой конец он может очень долго и вовсе не есть: в опытах Мономориум оставались живы по шесть, по восемь месяцев, не получая никакого корма.

Не удивительно, что эта докучливая тварь так часто образует на своей второй родине, в жилье человека, процветающие колонии совершенно чудовищных размеров. Если добавить, что Мономориум взят на подозрение как загрязнитель пищи и разносчик бактерий и вирусов, возбуждающих многие болезни, в частности грозный полиомиелит, то понятно станет, почему санитарные службы многих стран встревожились и усиленно ищут средства борьбы с этим насекомым.

Но как же могло получиться, что выходец из субтропической зоны так широко акклиматизировался повсюду? Создание, еще недавно вышедшее из недр дикой природы, стало подлинным горожанином. Не свидетельствует ли этот домашний муравей-космополит против концепции о связи ареалов с природными условиями? Мы думаем, нет. Мономориум потому и преуспел, расселяясь во всем мире, что в теплых и круглый год укрытых от ненастья домах, где всегда есть для него корм, он нашел настоящий концентрат условий, отвечающих его потребностям, воспитанным благодатной природой южных краев.

Так что пример Мономориум фараонис никак не может ниспровергнуть основной закон размещения муравьиных видов. Не может поколебать его и тот факт, что в последние годы домовыми вредителями становятся в разных странах также муравьи Тапинома или Лазиус бруннеус; причем последние ведут себя на новом месте жительства весьма осторожно: они не трогают отравленной приманки даже с мясом и медом, на которые вообще очень падки.

Но продолжим обзор общих основ муравьиной географии.

Как это на первый взгляд ни неожиданно, довольно много муравьев, почти столько же видов, сколько в степи, встречается в пустынях и полупустынях. А ведь здесь большую часть года остро не хватает влаги, часты сильные ветры,

долго тянется сухое, жаркое лето, когда почва накаляется так, что даже ящерица, если ее лишить возможности убежать с открытого места, уже через несколько минут погибнет от перегрева.

И все же... Взять хотя бы Кара-Кумы. Посетите днем какой-нибудь участок — в эти жгучие часы пески совершенно безжизненны. Зато если на том же месте ночью разжечь костер, на его свет и тепло слетится, сбежится, сползется уйма разной живности, особенно насекомых, а в их числе и муравьев.

Чем же объяснить это обилие и разнообразие? Для муравьев, очевидно, прежде всего превосходными условиями гнездования в теплых и хорошо проветриваемых почвах. Правда, растительность здесь скудна, живет в течение года недолго, но это только закалило муравьев, вооружило их способностью совершать дальние походы и энергично запасать корм.

В начале пятидесятых годов сотрудник Института зоологии Академии наук СССР О. Л. Крыжановский обследовал насекомых в зоне Большого Каракумского канала. Повторив своей экспедицией часть знаменитого федченковского путешествия в Туркестан, О. Л. Крыжановский зарегистрировал здесь десятки видов муравьев.

Среди дневных видов были найдены известные на юге большеголовые длинноногие охотники-бегунки — из тех, что держат туловище высоко над землей, а брюшко поднимают почти под прямым углом к груди, с чем связано их второе прозвище — фаэтончики. Первым среди этих бегунков-фаэтончиков в трофеях экспедиции записан Мирмекоцистус виатикус дезерторум, что по-русски значит примерно «пустынно-дорожный» (его сейчас называют и по-другому: Катаглифис туркомапикум). Знаменитый энтомолог Фабриций, чье имя значится в развернутых названиях множества перепончатокрылых, написал об этом фаэтончике: «In viis velocissime cursitans», то есть: «Быстрее всех по дорогам бегущий».

Быстрейший из бегунков охотится на термитов, на кузнечиков, на саранчуков, лакомится жучками, пауками, не брезгает и муравьями других видов. Быстро разрывая своими зубчатыми челюстями добычу, охотники уносят ее в гнездо.. Эти муравьи нисколько не боятся солнца и свободно бегают по добела накаленному песку, в самый адский зной, когда даже осы, роя себе норку, вынуждены то и дело взлетать и отдыхать в воздухе, пока не докопаются, наконец, до более прохладного слоя, где можно спастись от жары.

Экспедицией зарегистрирован далее другой обитатель поч-

ти голых такыров — Катаглифис йомуд, впервые описанный русским исследователем К. В. Арнольди и пока, похоже, нигде, кроме юго-западной Туркмении, не обнаруженный. В барханных песках найден обладающий драгоценными в пустыне талантами бледный бегунок Катаглифис паллида: он умеет в одно мгновение зарыться в песок, где исчезает бесследно. Защитная окраска этого муравья столь совершенна, что его можно обнаружить на песке только по тени.

Из других муравьев выявлены избегающие солнца ночные охотники — горбатый темно-бурый Ксерксов и желтый Федченковский Кампонотусы и темно-красный с черным брюшком Кампонотус туркестаникус, селящийся в мертвых корнях, реже — в стволах саксаула, поближе к воде.

В списке находок значатся также мелкие, но живущие сильными семьями вислобрюхие хищники Крематогастер (они обитают в зарослях саксаула в эфемеровой пустыне); типично среднеазиатский муравей Акантолепис мелас; всеядные Тетрамориум; сородичи уже знакомого нам Фараонова муравья Мономориум, обнаруженные и на песках, и на солончаках, и на каменистых участках; известные своими на редкость большеголовыми солдатами Феидоле паллидула.

Среди населяющих эти места муравьев много растительноядных. Эти вегетарианцы питаются главным образом семенами и живут такими сильными колониями, что их ночные набеги на дикие, а нередко и культурные растения оазисов причиняют заметный ущерб.

Интересно сопоставить трофеи Каракумской экспедиции с уловом мирмекологов, обшаривших в свое время пески алжирской Сахары. Здесь тоже найдено немало муравьев.

На пустынных каменистых, глинистых и отчасти песчаных почвах зарегистрированы непоседливые, часто меняющие место гнездования Тапинома, знакомые нам по Кара-Кумам быстрейшие из бегунков — Мирмекоцистус виатикус дезерторум, а также светлые, иногда и светло-каштановые с крупноголовыми солдатами Феидоле паллидула. Здесь водятся не то что не боящиеся .солнца, но, похоже, даже избегающие тени крошки Плагиолепис пигмеа, всевозможные бегунки и серебристый Катаглифис бомбицинус с солдатами, чьи длинные узкие жвалы пригодны только, чтобы переносить тяжелых куколок в коконах.

На глинистых почвах вокруг оазисов, как и в Кара-Кумах, полно жнецов из рода Мессор, а также того самого Тетрамориум цеспитум, которому один знаток дал такую характеристику: «Деятелен, энергичен, умеет постоять за себя и найти корм; движется медленно, спокойно, но уверенно;

в драках упорен и настойчив; что схватил, того не выпустит...»

Стоит сказать несколько слов и об одном из пустынных муравьев Америки — юрком черно-красном Доримирмекс Гетчи. Немецкий ученый Вильгельм Гетч, назвавший этого Доримирмекса своим именем, привязывая к ножке муравья тончайшую шелковую нить, пробовал измерить глубину ходов гнезда. Двадцатипятиметровая нить вся исчезла в земле. Многочисленные входы, ведущие вниз, в жилье, окружены выброшенными на-гора щепотками грунта. В горах Флориды и Мексики именно в таких отвалах были обнаружены марганцевые руды. В других местах Доримирмексы навели на след зеленых медных руд, серебра, даже на золотые россыпи, показав, что Геродот со своими индийскими сказками был не так уж наивен...

Как видим, опыт изучения Кара-Кумов, Сахары и американской пустыни определенно позволяет заключить, что на мирмекологических картах нет оснований рассматривать пустыню как необитаемую.

Если уж искать непригодную для муравьев область, то можно думать, что она находится в зоне вечной мерзлоты, на болотах, на холодных и мокрых торфяниках. Растительный мир здесь, правда, много богаче, чем флора сыпучих песков, но муравьи не могут селиться в захлебнувшейся влагой почве, не говоря уж о том, что зимой эти почвы сплошь промерзают. Впрочем, оказалось, что даже болота не всех муравьев отпугивают.

Ведь живут же муравьи в затопляемых весной речных поймах. Вода сойдет, и следом сквозь слой осевшего песка и ила поднимутся, выйдут на поверхность загадочным образом уцелевшие муравьи.

Не случайно многие из муравьев, явно утонувших, — их тела могут пролежать на дне сосуда с водой сутки, 50, 100 часов — будучи извлечены оттуда, на сухом теплом месте скоро оживают и ведут себя дальше как ни в чем не бывало.

Эта выносливость, терпимость, способность пассивно применяться к трудностям, конечно, поразительны. Но что говорить о способности живого активно перестраивать свое поведение, изменять типичные действия, когда преодолеваются или обходятся препятствия к существованию в новых условиях? И ведь, забегая вперед, скажем: такие перестройки происходят не у одного какого-нибудь муравья, а обнимают семью из тысяч насекомых.

Много шума и волнений вызвали в маленьком мире мир-

мекологов первые муравьиные гнезда, обнаруженные на болоте. Это была большущая колония на площади около полутора гектаров, среди бочажин, на высоких кочках, поросших осокой и круглолистной росянкой. Каждое гнездо аккуратнейше сложено из срезанных и просушенных на солнце, а затем склеенных листьев и прядей мха и прикрыто сверху серебристо-седым куполом из сухого сфагнума. Крепкие стебли злаков, насквозь пронизывающие сооружение и продолжающие расти, служат ему надежной опорой, а главное — позволяют, словно на сваях, поднимать основание гнезда довольно высоко над водой. Ни у одного из известных до того видов муравьев таких гнезд не существовало, не было даже похожих. Откуда же взялись эти?

Перепутавшиеся в основании и кое-где соприкасающиеся верхушками широкие листовые пластинки осоки — это здесь кормовое угодье, операционный плацдарм. Муравьи охотятся и промышляют не только на ближних к гнезду участках, но и дальше, ловко пробираясь, как по висячим мостам, вдоль плетей и побегов болотной клюквы.

— Насколько я понимаю, у них всегда мокрые ноги, — заметил натуралист, описывая образ жизни открытой им формы.

И вдруг вторая, еще большая неожиданность: ни на кого своим поведением не похожих болотных муравьев нельзя рассматривать ни как новое подсемейство, ни как новый род, ни как новый вид! Строителями свайных поселений оказались давно известные Формика пицеа. Прежде считалось, что они обитают лишь в горно-степных каменистых районах да изредка встречаются под камнями на холмах, в дубовых лесах.

Несколько виднейших знатоков — классиков муравьеведения специально выехали в Данию, в район Копенгагена, на место происшествия. Один из опубликованных отчетов о поездке начинается так: «Это совершенно невероятно, но я сам все видел...»

Впрочем, взбудоражившее мирмекологов событие не было беспрецедентным. Приходится заметить, что в науке, как и в обыденной жизни, новые факты и явления не всегда обращают на себя внимание с первого раза. За много лет до открытия свайных поселений муравьев в Дании русский исследователь В. А. Караваев специальной статьей отметил опубликованное в русской печати сообщение о муравейниках, обнаруженных на болоте близ Обдорска в Тобольской губернии. Позднее болотные гнездования того же, что в Дании, вида Формика пицеа были зарегистрированы в Эстонии, в Подмосковье, на Дальнем Востоке.

Итак, вид, приуроченный к сухим горно-степным местам, оказался в разных районах планеты обитателем болот. Но как появились на болотах муравьи, которые сушат на солнце подрезанные листья, а затем прикрывают ими основания стеблей осоки, заготовляют высохшие плети сфагнума, чтобы сплетать и склеивать купола? Откуда взялись у них сборщики корма, которые, держа добычу жвалами, поднимаются и опускаются по стеблям трав, бегут вдоль плетей над болотной водой? Видимо, в достаточно различных условиях живое способно бывает развиваться поразительно неодинаково, образуя до неузнаваемости различные формы. Пример многих муравьев особенно отчетливо и убедительно подтверждает это.

Семьи одного и того же вида, свезенные из нескольких зон в одно место, отчетливо сохраняют в течение какого-то времени в потомстве отличия географических рас. И в то же время именно на муравьях проведены опыты, в которых родные сестры, различно содержавшиеся в одной и той же лаборатории, дали вскоре потомство, о котором исследователь, не колеблясь, сказал: «Серьезный систематик обязательно отнес бы их к разным видам!»

В природе такие сходства и различия наблюдаются иной раз чаще, чем в лаборатории. Они могут возникать и в результате особых причин Приведем один классический пример из растениеводческой практики. Выдающийся создатель новых растительных форм И. В. Мичурин в свое время обнаружил в потомстве от скрещивания двух видов лилии форму, отличавшуюся свойствами, которых не было ни у одного из родителей и вообще ни у каких лилий никогда не существовало. Цветок гибрида имел крупные пестрые лепестки невиданного у лилии колера и небывалый у лилии фиалковый запах; широкие полоски, выросшие на стебле, прикрывая луковицу, защищали ее от сбегающей сверху во время дождя воды. Об этом случае И. В. Мичурин сделал в своем дневнике наблюдений специальную запись, подчеркнув «замечательное явление в приспособлении растения к условиям существования, в борьбе с условиями отрицательного свойства в отношении более здорового развития». Именно по поводу фиалковой лилии И. В. Мичурин писал, что здесь «явление приспособления вырабатывалось не постепенно, путем естественного подбора, как это трактуется в теории Дарвина, а сразу в одном поколении».

Такая многогранность приспособления, такие разносторонние новые черты могут появляться не только в мире растений и возникать не только в устройстве, но и в типичных

реакциях на внешние воздействия. В частности, муравьи Формика пицеа, обнаруженные на болотах Дальнего Востока — в Амурской области, в сердце Сибири — вблизи Обдорска и в районе Копенгагена — в Дании, как удостоверили всесторонне изучившие их специалисты, сами по себе, с внешней стороны нисколько не изменились. И только в поведении особей и семьи как целого проявлялись неизвестные дотоле свойства и отличия. Они тоже дают право считать, что видовые признаки и свойства меняются не обязательно в результате длительно накапливаемых воздействий.

Разумеется, не все способно жить где попало, но уж если живет, не трудно заметить, что внешние условия неизбежно накладывают печать на разные стороны его жизнедеятельности.

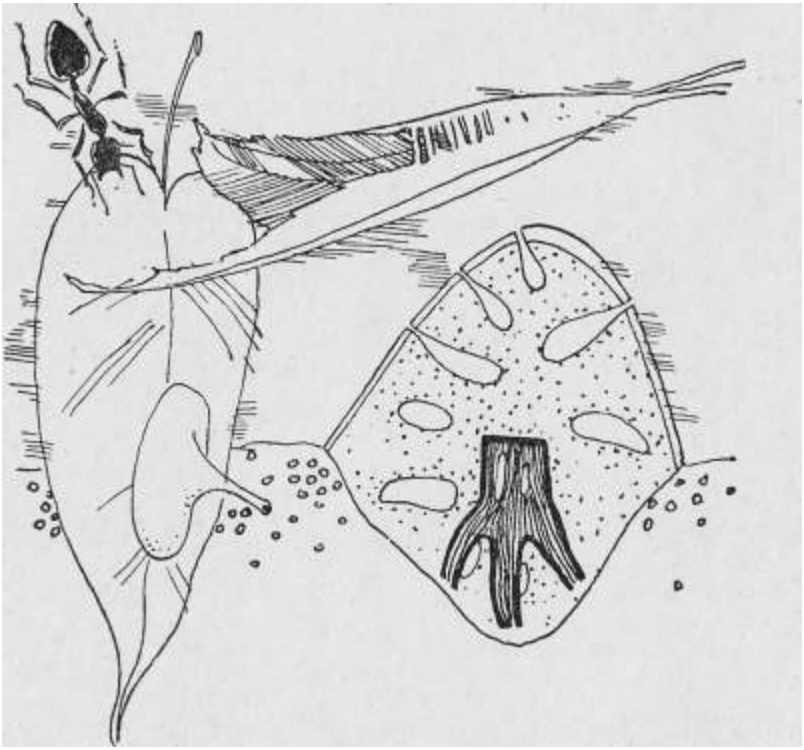
Новые свойства какого-нибудь Фараонова муравья, обитающего ныне в человеческом жилье, несоизмеримо моложе любого из свойств, присущих потомкам тех ископаемых муравьев, муравьев из янтаря, чей возраст определяется сейчас в 30—50 миллионов лет. И все же в поведении всех особей раскрывается такая многогранная слаженность действий, такая отшлифованная целесообразность реакций, в какой до сих пор привыкли видеть только конечное произведение многомиллионолетнего естественного отбора, венец бесконечно медленного и постепенного накопления счастливых случайностей. Но почему думать, что особенности строения и поведения муравьев в туркменских Кара-Кумах или в алжирской Сахаре сложились в принципе иначе, чем отличия болотных Формика? Обязательно ли требовались целые геологические эпохи, чтобы приучить муравьев не покидать гнездо в часы, когда песок пустыни слишком накален? И обязательно ли миллионы лет должны были формироваться такие свойства пустынных муравьев, как умение взбираться в жаркую пору на стволы деревьев, или закрывать вход в гнездо на день, или уходить глубже в почву? Но, может быть, миллионы лет не потребовались и для того, чтобы пустынный фаэтончик стал быстрее всех бегущим по дорогам, или для того, чтобы на голени пустынных муравьев появились описанные В. Вилером длинные щетинки, действительно неоценимые для обитателей пыльных песков как аппарат для чистки усиков и ног?

Если бы естественный отбор был не больше, чем сито, то им отбирались и сохранялись бы лишь крупицы наиболее приспособленного из массы уже появившегося, существующего. Тогда самое возникновение и даже совершенствование новых отличий строения или поведения оставались бы необъ-

яснимой загадкой. Но, может быть, действительно новое,. *качественно* новое никогда вовсе и не появляется? Может быть, все изменения укладываются в рамки количественных: больший или меньший прирост, большая или меньшая утрата чего-то, относительное его смещение в ту или иную сторону — и только?

Нет, это не так. И лучшим тому свидетельством служит муравьиная семья, семейный образ жизни муравьев. Ни в каком из родов всех подразделений семейства — ни в самых простых, ни в наиболее совершенных — по сей день не известен ни единый вид, который жил бы иначе, чем семьей, семейной общиной. У одних семьи насчитывают десятки и сотни тысяч особей, у других семьи совсем небольшие, всего из одной-двух дюжин муравьев; но одиночно живущего муравья на всей нашей планете не только сейчас нет, но, насколько можно судить, основываясь на данных палеоэнтомологии, и не было. Во всяком случае, даже ископаемые муравьи были уже общественными. Но раз среди муравьев нет и не было одиночно живущих видов, то, разумеется, никак не могло иметь места такое постепенное усложнение материнского инстинкта, которое привело к возникновению семьи.

Здесь при всех условиях неизбежен был более или менее отчетливый перерыв постепенности, знаменующий начало муравьиной семьи, рождение первых чудес той ее слаженности, которая так восхищает и поражает каждого. А ведь теперь мы знаем, что именно благодаря своей семье смогли муравьи покрыть чуть не всю Землю, проникнуть в леса, степи, пустыни, взобраться на горы и спуститься в долины, распространиться как в безлюдных топях, так и в самых многолюдных городах, всюду выделяясь среди других насекомых богатством видов, их численностью, долговечностью жизни особей, неописуемым многообразием форм приспособленности и межвидовых взаимоотношений.



ИХ ГНЕЗДА

Гнездо и муравейник, чем они различаются. — Муравейники в земле. — Гнезда из растительных материалов.— Гнезда тканые.— Гнезда простые и сложные,— О строительных инстинктах насекомых.— Технологические особенности купола муравейника. — Пирамиды Хеопса и теремок в грибе-поганке.

Муравьиные гнезда едва ли не популярнее, чем сами их строители. Справедливости ради отметим, впрочем, что в наших широтах это утверждение справедливо больше в отношении бурых муравьиных куч — неотъемлемой детали лесного пейзажа средней полосы.

Патриарх русской мирмекологии М. Д. Рузский свидетельствует, что в тайге и сосновых борах, в лесах лиственных и смешанных в Европейской части России рыжий или крас-

но-бурый Формика с его гнездами составляет необходимое явление. Он столь же обычен, как дятлы, тетерева, дрозды, серая ящерица, заяц или бурундук. К этому перечню С. Я. Маршак в великолепном стихотворении «Бор» прибавил еще одного характерного лесного обитателя — белку:

Полумрак и зной стоят в бору,
Смолы проступают сквозь кору.
А зайдешь в лесную даль и глушь,
Муравьиным спиртом пахнет сушь.
В чаще муравейники не спят —
Шевелятся, зыблются, кипят.
Да мелькают белки в вышине,
Словно стрелки, от сосны к сосне...

Каким надо, однако, быть сухарем и педантом, чтоб к мастерски нарисованной картине делать еще какие-то дополнения. Но что же попишешь, у научной повести свои законы...

Итак, видимое над землей сооружение, муравьиная куча, — это еще не все гнездо, а только купол его. Куполом покрыта примерно такая же по объему, но только спрятанная в земле, невидимая половина.

К тому же муравейник и муравьиное гнездо — это не одно и то же. В муравейнике живет вся семья, а гнездом называют любое место, где нашли себе приют эти насекомые, безотносительно от того, один ли здесь обитает вид или больше, вся ли семья здесь полностью или только часть ее. Муравейник может быть разбросан в нескольких скрыто связанных между собой гнездах, что часто бывает и у муравьев, о которых говорится в стихотворении «Бор».

Добавим в заключение, что муравейники иногда расположены так тесно, что образуют целую колонию, федерацию.

Строительные таланты зверей, птиц и насекомых издавна привлекают к себе внимание натуралистов. Целые фолианты посвящены описаниям всевозможных гнезд и техники их сооружения. Не кто другой, как Чарлз Дарвин, исследуя инстинкты животных, птиц, рыб, членистоногих, особо выделил явление гнездостроительства: «Мало найдется других инстинктов, которые могут быть, так сказать, сохранены в музее», — писал он. Здесь есть действительно на редкость впечатляющие примеры.

Стриж с Ост-Индских островов и рыбы-самцы видов Лямиус и Гурами строят гнезда из своей слюны. Мышь-малютка аккуратно разрезает листок на тонкие полоски и, подобрав их под себя, чрезвычайно ловко плетет кошелек, составляющий основу висячего гнезда, набитого мягким материалом. Славки-портнихи сшивают для гнезда мешочек из листьев, скрепляя их растительными волокнами. Австралий-

ский тавон — сравнительно небольшая птица — собирает в кучу растительные остатки (Дарвин писал: «от двух до четырех возов») и в центре ее откладывает яйца; птенцы выводятся под действием теплоты гниения; выклюнувшись, они сами прокладывают дорогу из горячего гнезда на волю. Один южноевропейский паук делает в своих норках крышечки из паутины и клея; держатся они на петле, прикрепленной к стенкам норы; в случае опасности паук может крепко удерживать крышку изнутри. Другой — венесуэльский паук-крестовик — строит норку из трех отделений, сообщающихся узкими отверстиями, каждое из которых закрывается крышечкой на шарнире. Вспомним, наконец, обычные тенета наших пауков, подводный колокол паука-серебрянки, коконы шелкопрядов, домики личинок ручейника, шары жуков-навозников, картонные и бумажные сооружения ос, пчелиные соты.

В гнездах разных муравьев обнаруживается и собранная из листьев основа гнезда, и склеенные, сцементированные слюной земляные перекрытия, и обогрев теплом гниющей растительной массы, и шелк для внутренней отделки; есть гнезда, сшитые из листьев, есть картонные и бумажные.

Само собой разумеется, здесь нет речи о тех совсем немногих видах муравьев, которые вообще обходятся без крова и живут на марше, удовлетворяясь лишь временными привалами. Не говорим мы и о муравьях, обитающих в так называемых камерных гнездах: в пустых раковинах моллюсков, трещинах скал, заборов, стен, в покинутых другими земляными животными норках. Напомним только, что, когда муравьи используют готовые полости, они чаще всего оплетают их изнутри подобием паутины и кладут, таким образом, в гнезде начало нужным для жизни условиям.

В муравейниках смешанных, занятых двумя, а то и тремя видами, характерные черты строения также смешаны, слиты. Кроме того, муравьи нередко сами или под давлением превосходящих сил покидают свои гнезда, и их занимают или захватывают другие, причем каждый новый жилец в какой-то мере перестраивает обживаемое строение по-своему.

Совершенно очевидно, что в выборе места гнездования и строительного материала, а также в самих типах сооружения у муравьев проявляется несравненно большая, чем у других насекомых, гибкость, приспособляемость к условиям.

В этом отношении муравейник представляет, можно сказать, полную противоположность гнездам пчел и ос. Там — в одном случае вертикальные, в другом горизонтальные пласты сотов, геометрически строгое плетение стандартных ячей.

монотонный порядок хрупкого воскового или склеенного из бумаги узора, точность, строгость, чистота и изящество отделки. Здесь — никакой стройности, никакого шаблона: ямы, валы и кучи, запутанная паутина ходов, земляная губка, катакомбы, сырость, тропинки, пронизывающие грунт и то спутанные в клубок, то разбегающиеся в разные стороны. Тот же, разве только еще более живописный, беспорядок скрывает муравьиное гнездо в гниющем пне или в дереве.

Земляные гнезда муравьев могут быть скрыты довольно глубоко в грунте, увенчаны сверху земляной насыпью; иногда же такая крыша отсутствует.

В чисто земляных гнездах обитают, к примеру, знаменитые тропические листорезы Атта. Сильная их семья зарывается в землю иной раз на три-пять метров, вынося на поверхность и наращивая вокруг входов в гнездо сплошным слоем не меньше 50—75 кубометров грунта. Косые ходы от центральной части к периферии тянутся нередко на сотни метров.

Наиболее известные в средних широтах обитатели катакомб — степные желтые Лазиусы почти не покидают грунта и сооружают в поросших мхом или реденькой травкой луговых кочках громадное количество гнезд, связанных подземными ходами — иногда на площади во много гектаров.

Муравьи обосновываются и под плоскими камнями, старыми досками, бревнами, под кирпичом, куском черепицы. Готовые укрытия защищают их сверху от дождя и ветра, сберегают тепло и вместе с тем предохраняют гнездо от иссушения. Гнездо под большим камнем или в пне постепенно покрывается землей, выбрасываемой строителями на-гора. Пень обрастает насыпью и в конце концов оказывается полностью закрыт куполом, валиками-насыпями вокруг входов. Камни, под которыми поселяются муравьи, мало-помалу оседают, утопают в почве, и каменистое поле спустя какой-то срок становится ровным и гладким, тогда как ровный поначалу луг, если только здесь живут муравьи-землекопы, со временем покрывается несчетным числом бугров и холмиков.

Гнезда древоточцев в пнях чаще всего сохраняют внешнюю оболочку, но внутри сплошь источены клинописью ходов. Одну полость от другой отделяют тонкие вертикальные стенки и легкие колонны из темной, как бы насквозь прокопченной массы, похожей на картон.

В достигающем метра в высоту гнезде красногрудого древоточца Кампонотус геркулеанус полости расположены концентрически, а дно засыпано опилками. Большой знаток

и любитель леса Михаил Пришвин, описывая старый, «весь покрытый, как швейцарский сыр, дырочками» пень, не советовал садиться на него, так как он легко разрушается, и тогда «из каждой дырочки этого пня под тобой выползает множество муравьев, и ноздреватый пень окажется весь сплошным муравейником, сохранившим обличие пня...»

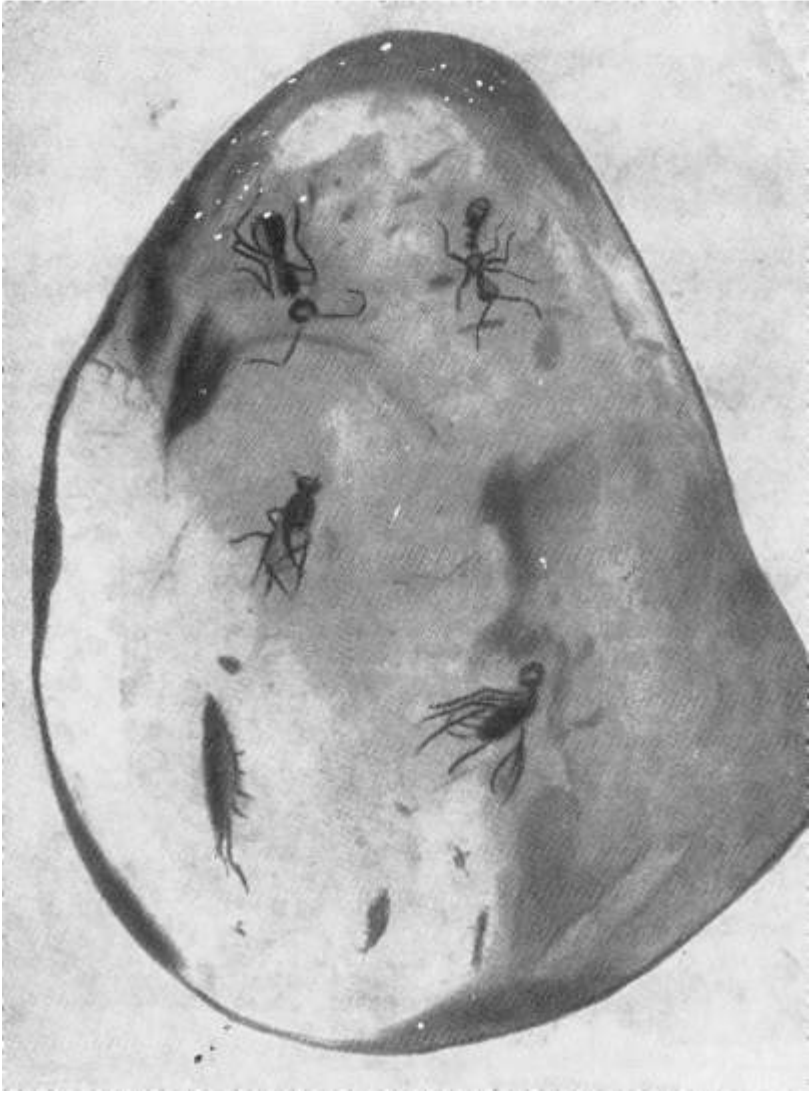
Блестящий черный Лазиус фулигинозус часто поселяется в основании дерева, где выстраивает полости с тонкими, плотными стенками и перегородками из пережеванной древесной массы, сдобренной слюной и засеянной грибом Септоспориум. Этот гриб только здесь и живет и образует у одних видов картон потемнее, пожестче, у других — более рыхлый. Если наступить на большое гнездо, устроенное в земле, нога проваливается в полную муравьев яму.

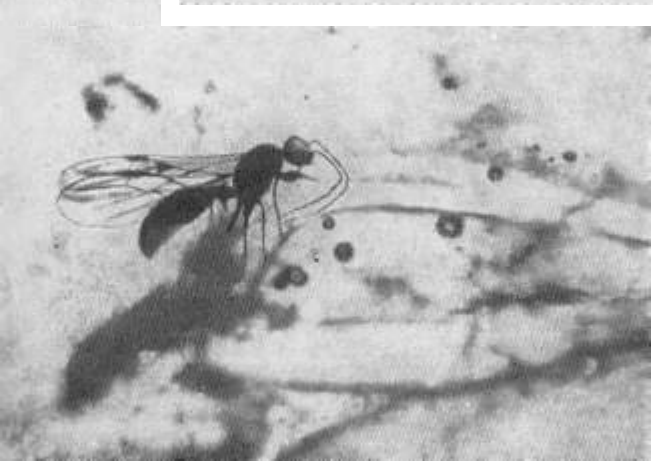
Большая часть обитателей муравейника постоянно занята рытьем земли, выброской ее под купол, заготовкой и перемещением строительного материала. Когда гнездо повреждено, строительство ведется с особым рвением.

И для строительства и для ремонта применяются одни и те же орудия: шесть ножек и жвала. Жвалами, как зубчатыми щипцами, муравьи схватывают и переносят крупицы земли, дробят и месят грунт. Если муравьи отделывают внутренние ходы в гнезде латексом, то упругие крошки этого сухого растительного молочка сносятся в гнездо тоже с помощью жвал. Закрытыми жвалами, как совком, скоблится земля, ими же она прессуется в комочки, представляющие облицовочный материал для отделки камер и мощения дорог.

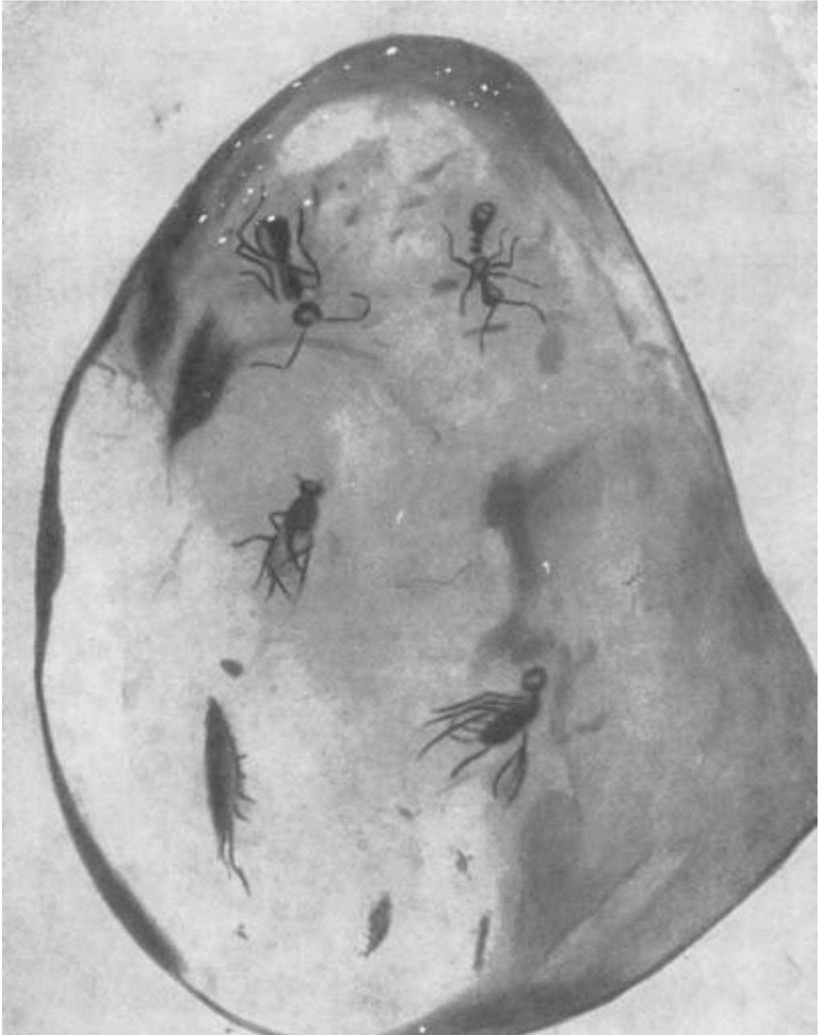
Значение каждой пары ног прослежено в опытах с муравьями, у которых ампутировалась передняя, средняя или задняя пара конечностей. Так, в частности, выяснено, что передняя больше всего применяется для рытья или трамбовки грунта. Когда почва при этом слишком суха и крошится, муравьи могут увлажнять ее, принося в зобике воду.

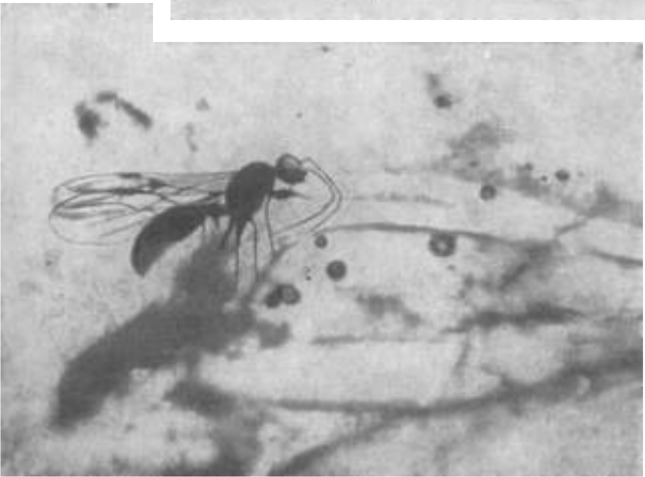
Картонные муравейники средней полосы дают лишь слабое представление о гнездах тех тропических муравьев, что селятся высоко на стволах или в кроне деревьев. Чаще это бывает в местах, затопляемых ливнями. Упоминавшийся в прошлой главе В. Караваев подробно описал воздушные муравейники, найденные им на Молуккских островах и на островах Малайского архипелага. Гнезда муравьев Ацтека конструктор свешиваются с деревьев, подобно наплывам или сталактитам. Иногда гнезда скрыты в дуплах или припаяны к крупным камням. Ацтека часто селятся также в захваченных ими термитниках. Эти муравьи, похоже, вовсе не выносят присутствия человека, и, как отмечают многие натуралисты



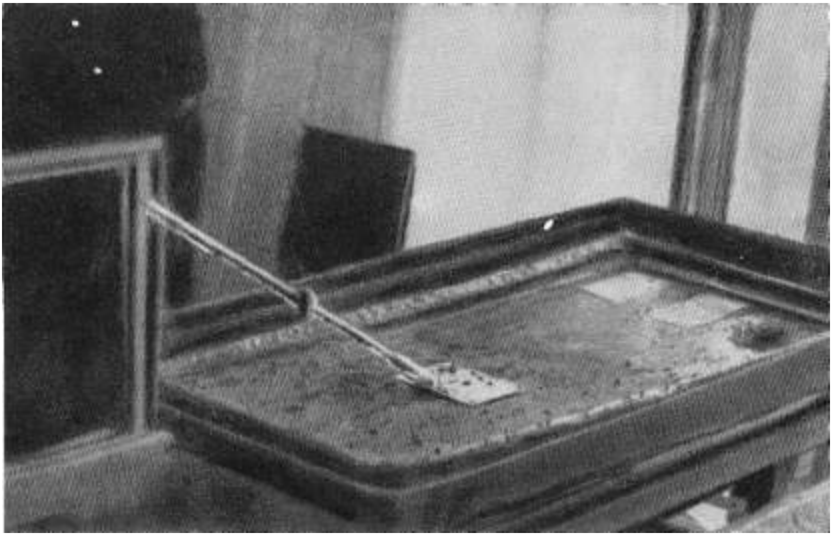


Среди других насекомых в балтийском янтаре можно видеть иногда и прекрасно сохранившихся муравьев. Возраст обломка янтаря с крылатым муравьем (см. нижнюю фотографию) составляет, по определению специалистов, не менее 30 миллионов лет.

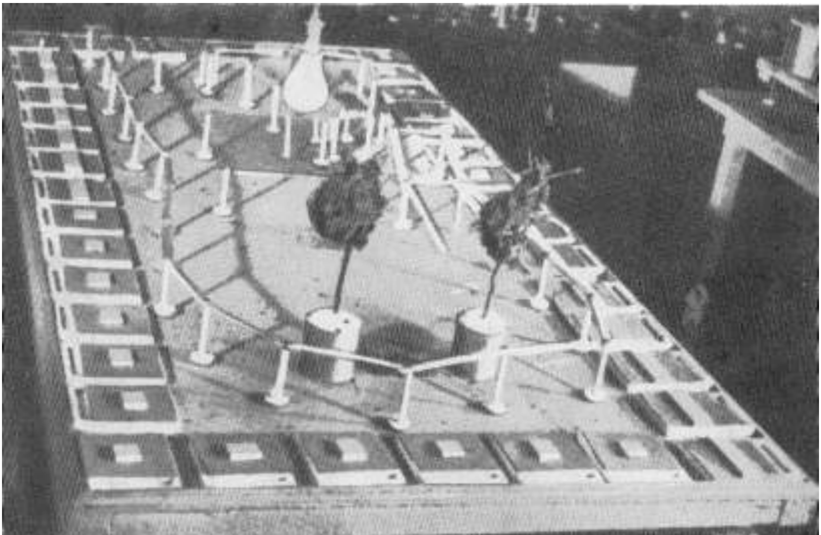




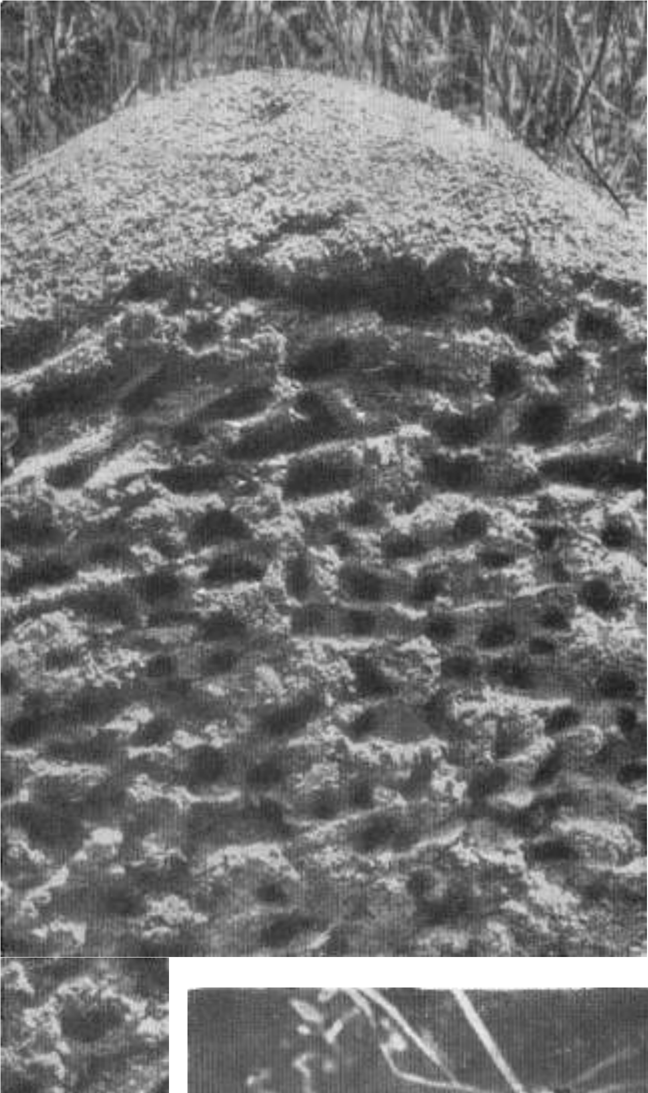
Среди других насекомых в балтийском янтаре можно видеть иногда и прекрасно сохранившихся муравьев. Возраст обломка янтаря с крылатым муравьем (см. нижнюю фотографию) составляет, по определению специалистов, не менее 30 миллионов лет.

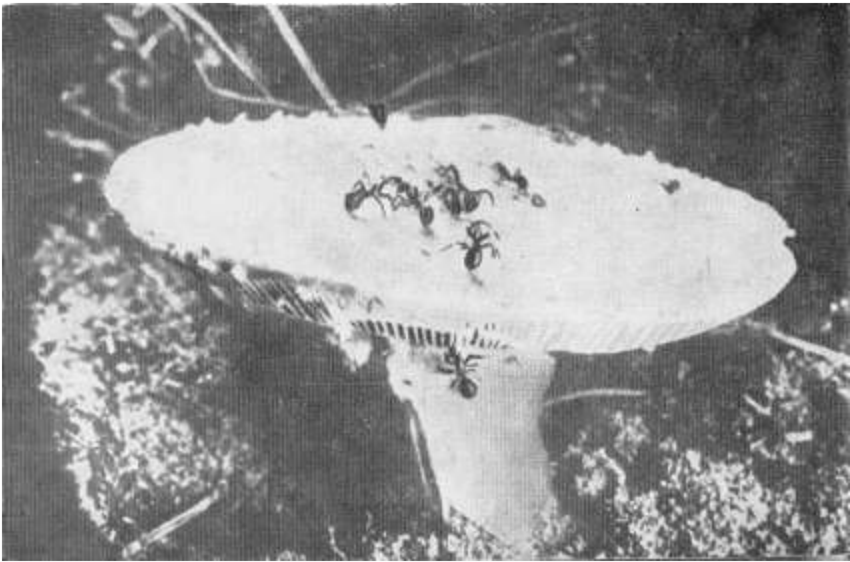


Простого стеклянного гнезда, от которого на арену с двойным бортиком (канавка между бортиками заполнена водой) проложена трубка, достаточно для первого знакомства с героем этой книги. — Чем совершеннее лабораторные гнезда, тем содержательнее опыты, которые здесь можно ставить.



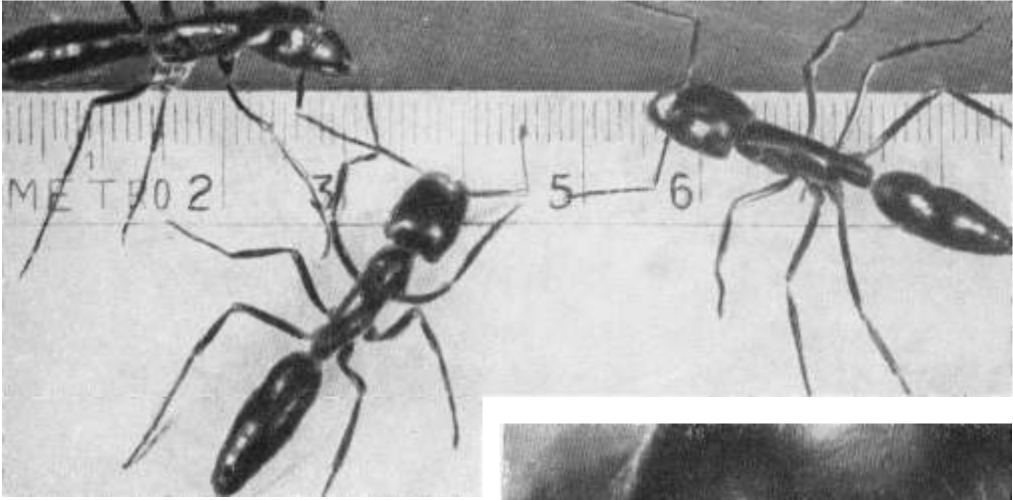
Купол гнезда лесных муравьев Формика. Это о них писал С. Маршак: «В чаще муравейники не спят, шевелятся, зыблются, кипят...»



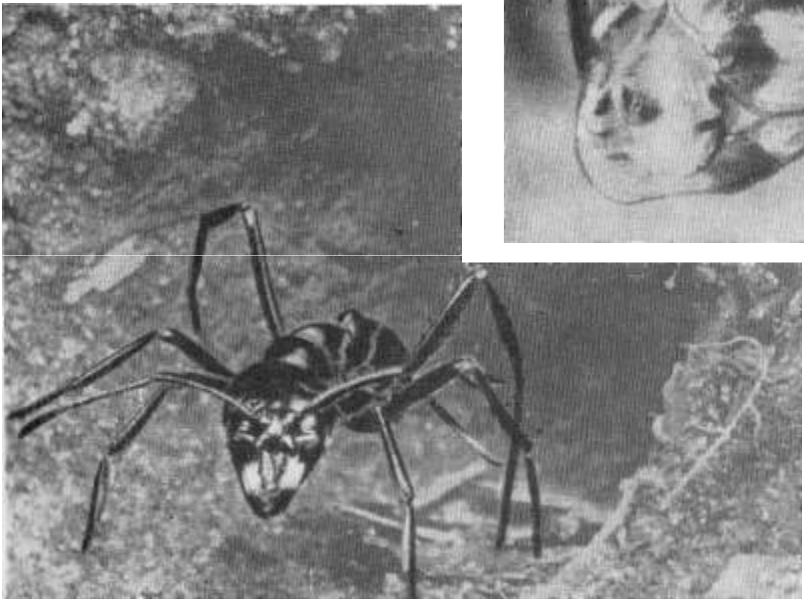


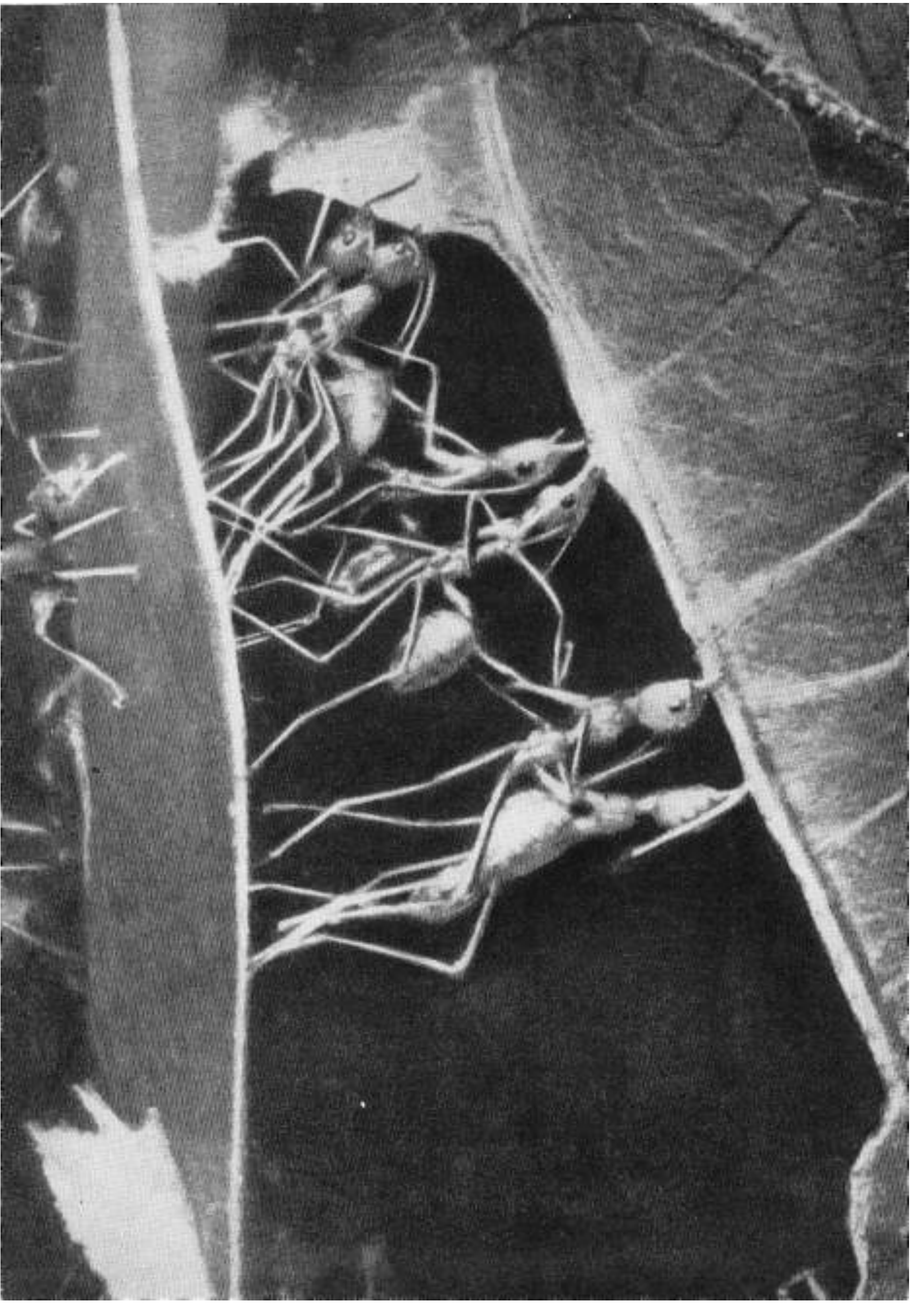
Если сверху донизу пополам разрезать муравьиное гнездо, то под плотной кровлей купола открывается сплошь пористая земляная губка — масса ниш и камер, соединенных ходами.

Внизу — солнечные ванны на поганке...

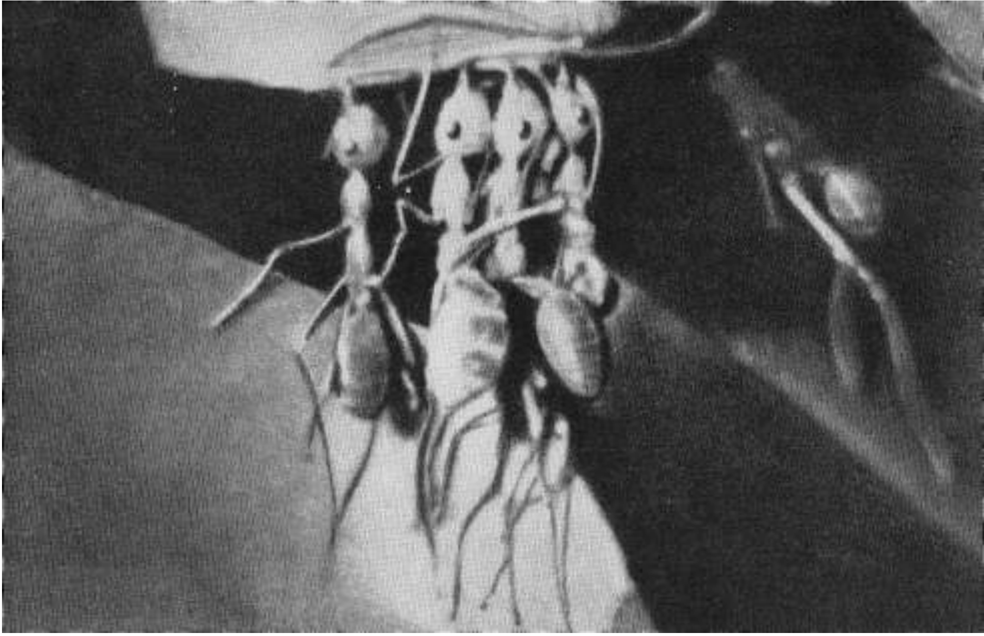


Этот самый крупный в мире муравей — Динопонепа гигантеа - водится в Америке.— Голова Динопонера с жвалами, схватившими куколку жука, выглядит при достаточном увеличении устрашающе.— Стража у входов в гнездо всегда готова отразить нападение.

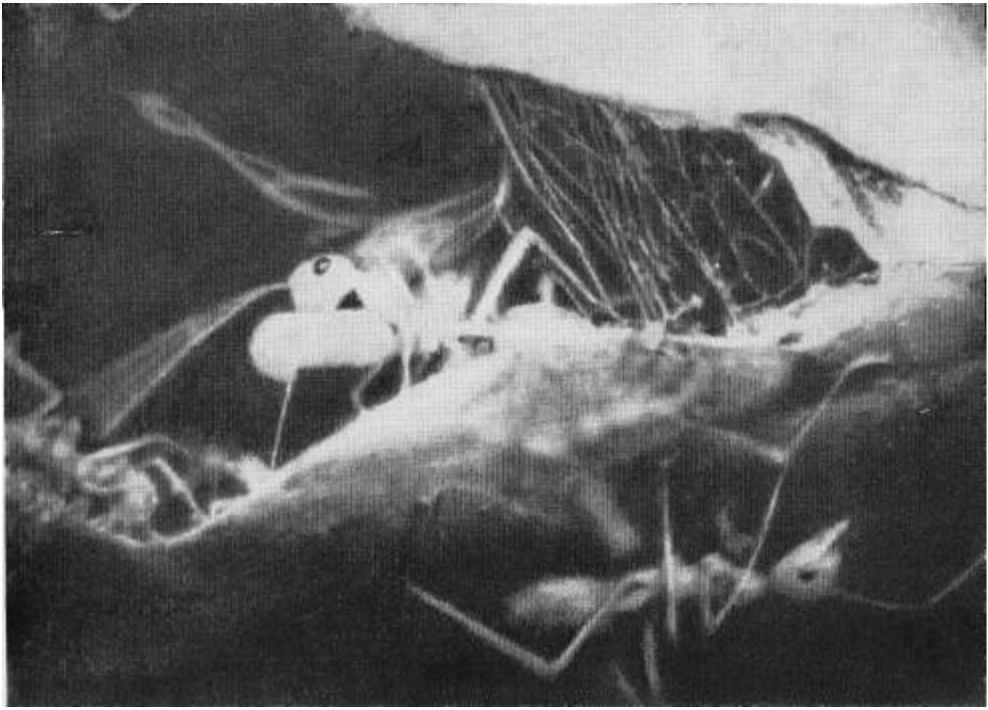


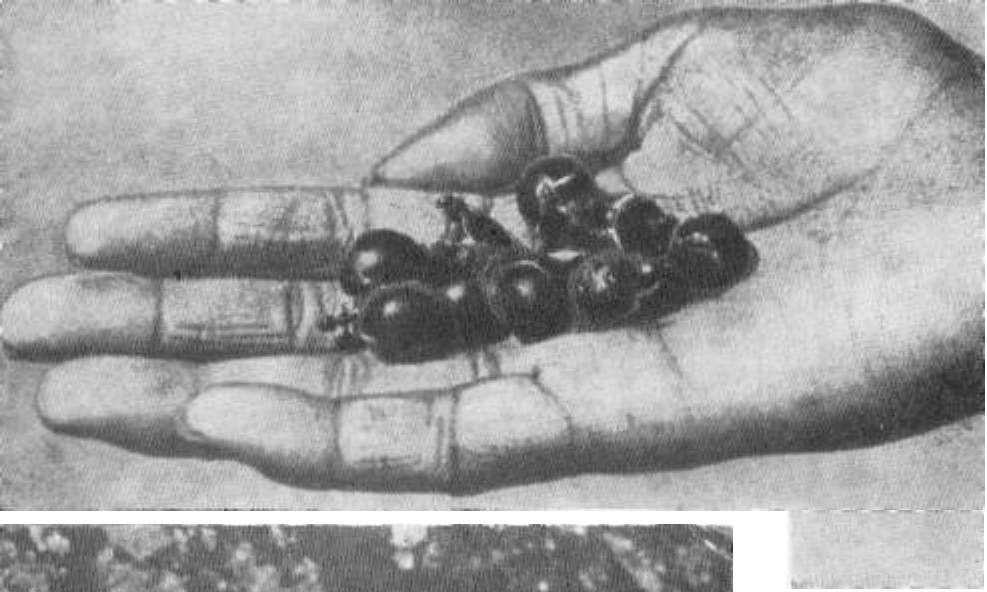


Ткачи Экофилла смарагдина сшивают свои гнезда из листьев тропических деревьев, на которых обитают. Крупные рабочие соединенными уси-

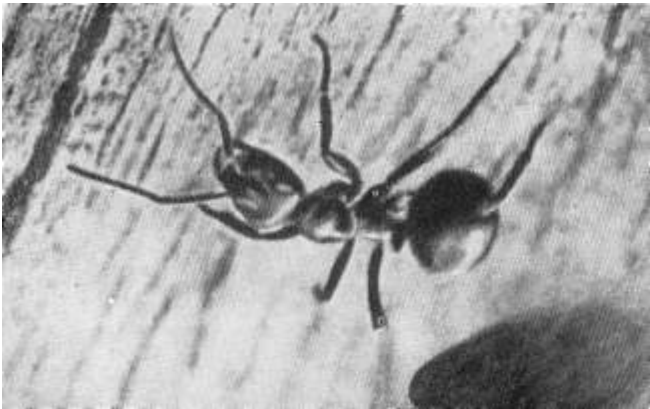


лиями сближают края листьев, и тогда меньшие приносят в жвалах личинок. Выжимая из них липкую шелковистую нить, рабочие швом из этой нитки скрепляют листья.

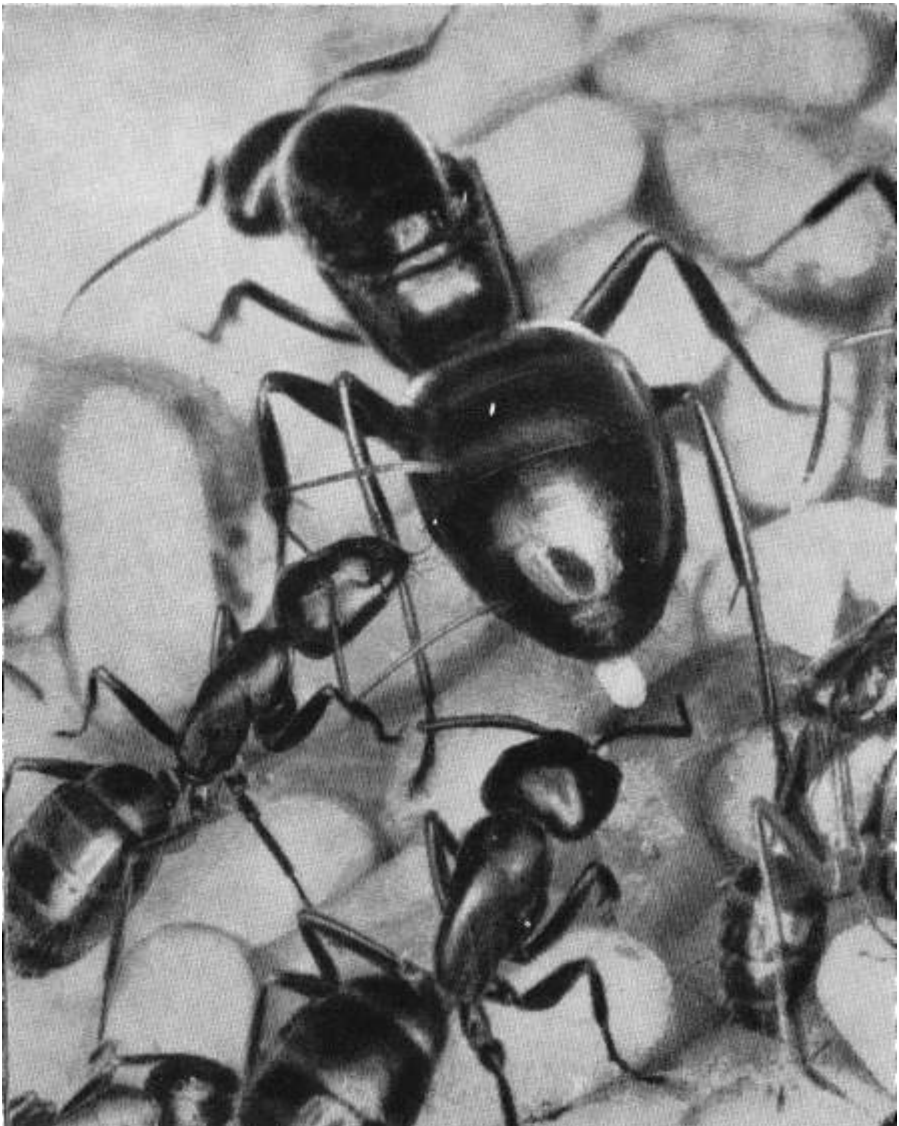




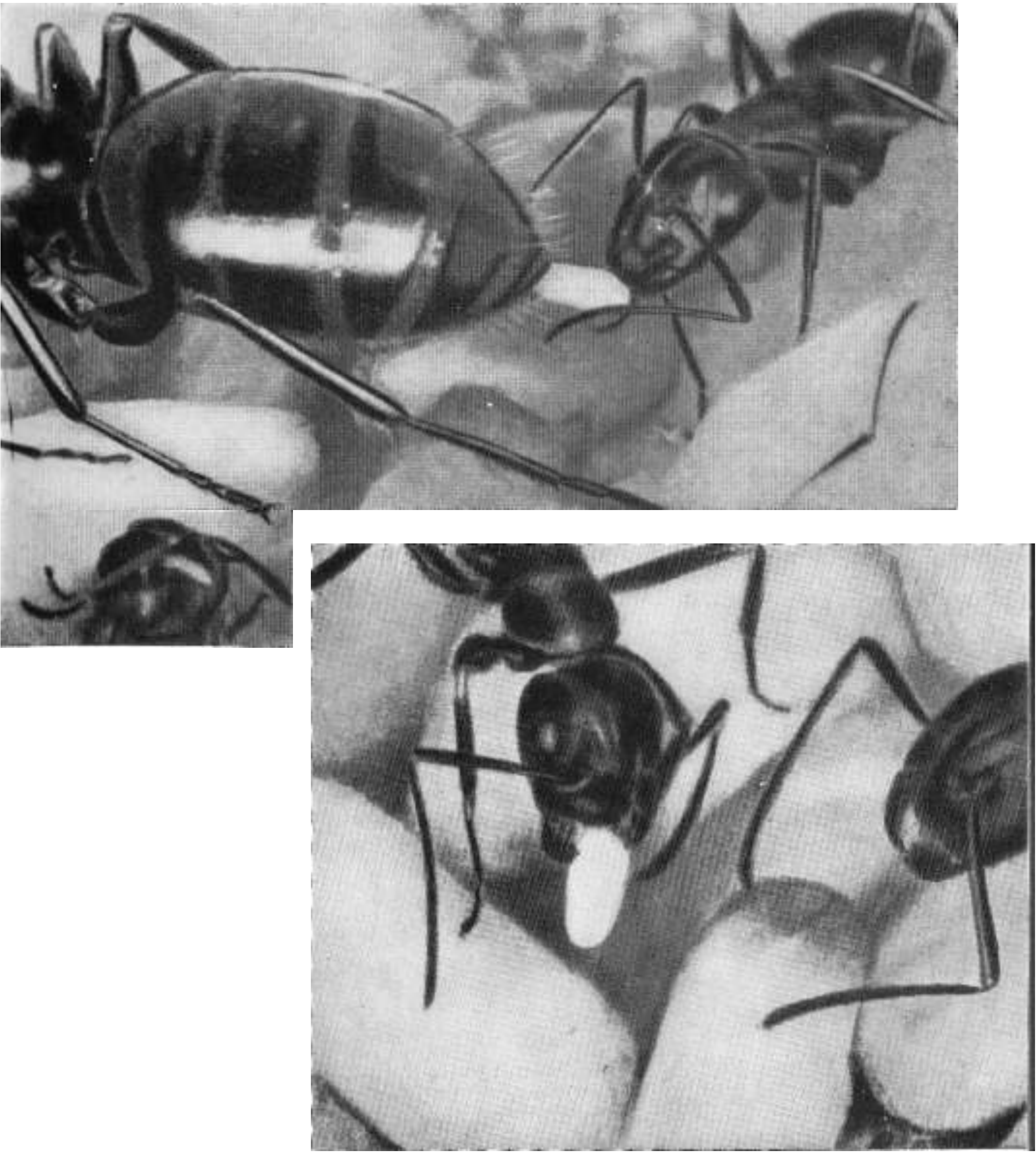
Вот как выглядит горстка медовых муравьев Мелофорус, которыми лакомятся коренные жители центральных областей Австралии. Медовые муравьи здесь размером со смородину. - Американские медовые муравьи Мирмекоцистус еще крупнее.



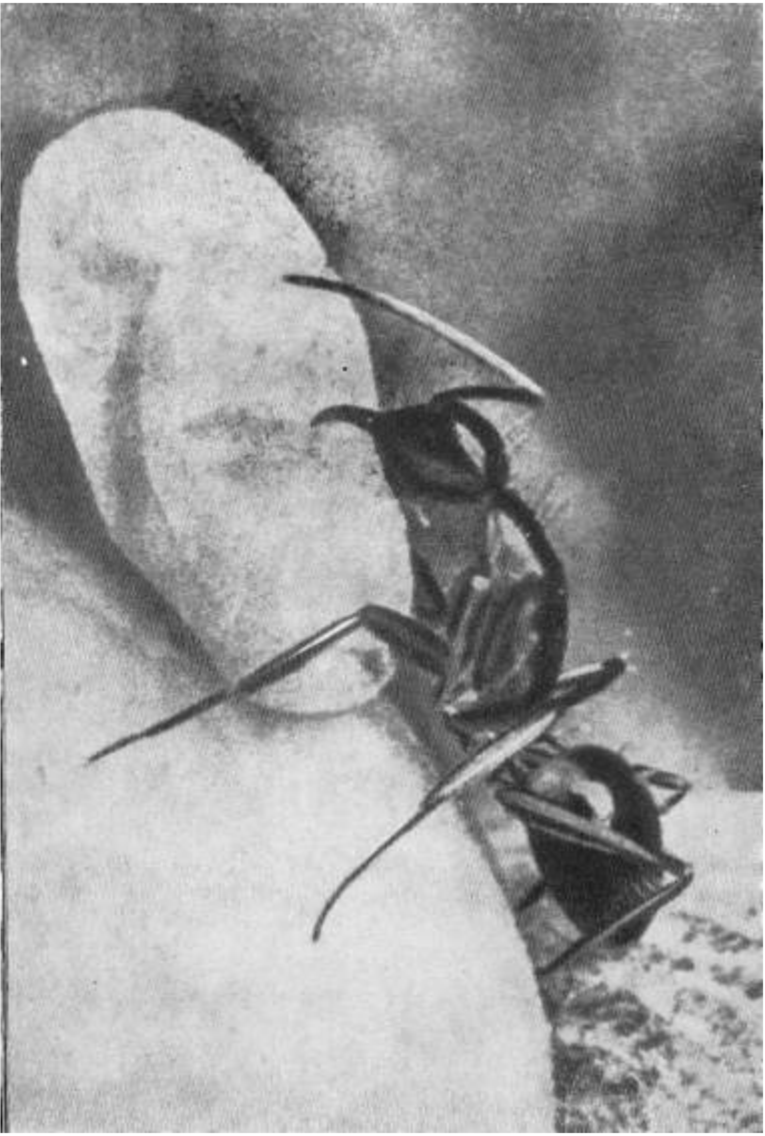
Плотники Кампонотусы гнездятся в старых пнях, которые они истачивают и превращают в лабиринт камер, разгороженных сталактитами из пережеванной древесины. — Отверстие, которое когда-то прогрыз в стволе жук, сейчас служит ходом в гнездо.



Самка Кампонотуса, откладывающая яйца, всегда окружена свитой рабочих.

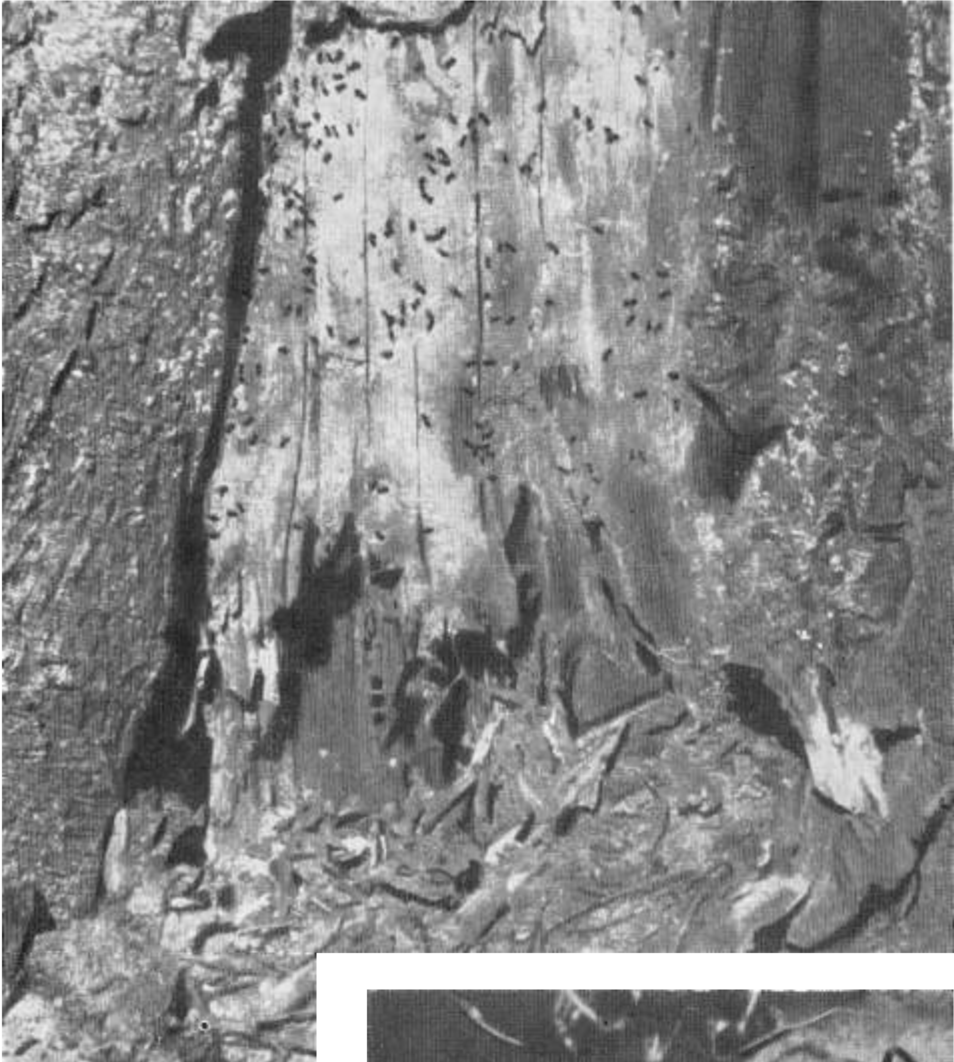


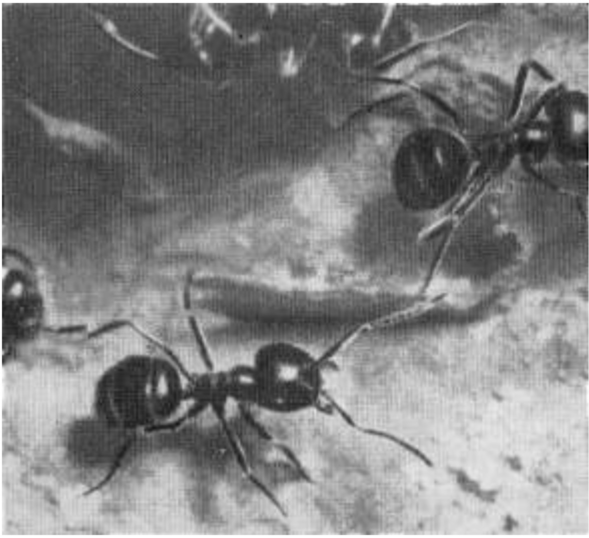
Именно самые маленькие Кампонотусы, негодные ни для строительных работ, ни для заготовки корма, подхватывают откладываемые самкой яйца и в жвалах уносят их, чтобы уложить в пакет.

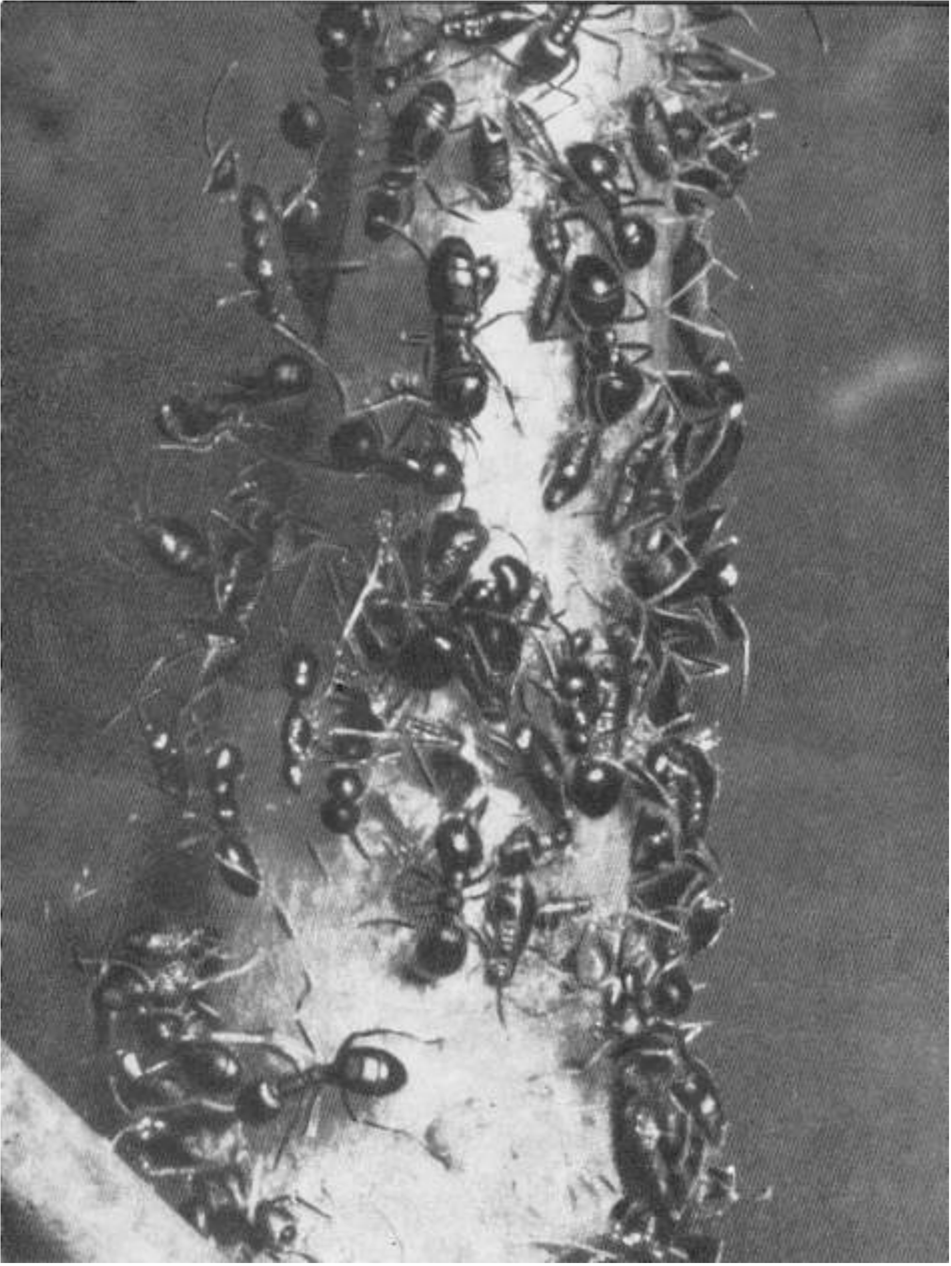


Пиколок переносят только самые крупные рабочие Кампонотусы.

Черные блестящие Лазиус фулигинозус, известные своим сильным запахом, гнездятся в старых деревьях и пнях, устраивая себе в загнивающей древесине камеры из картонообразной массы.

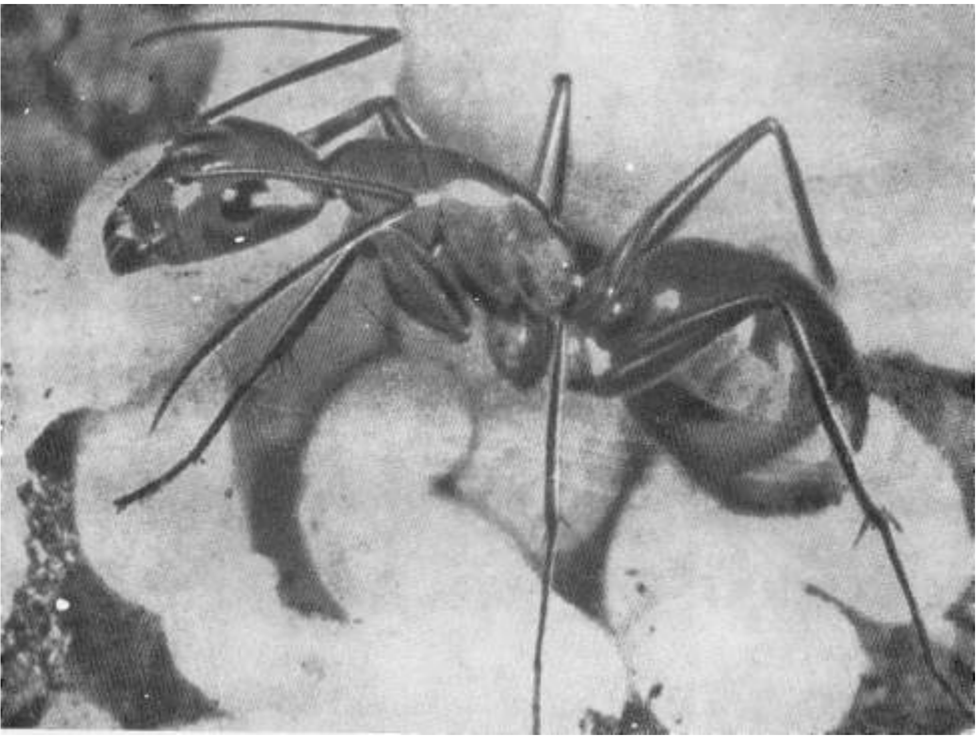




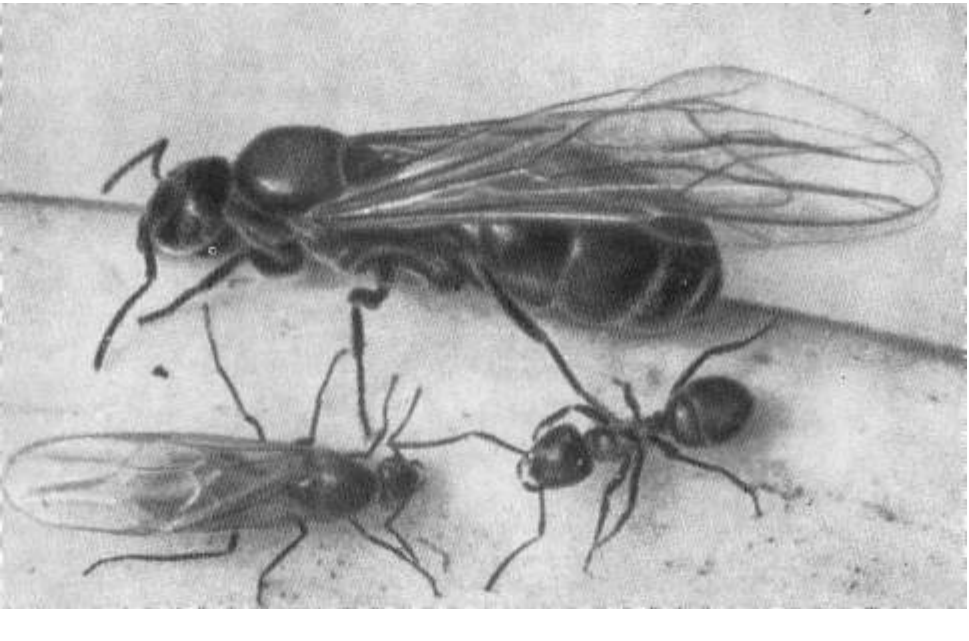


«Его можно наблюдать чаще всего на дуплистых деревьях, внутри которых он живет, прогуливающимся значительными компаниями; причем медленные и бесстрастные движения этого муравья резко контрастируют с быстрой и хлопотливой походкой большинства его сородичей», — пишут о Лазиус фулигинозус специалисты.

В таких поросших реденькими травинками пористых изнутри кочках, не покидая своего подземелья, обитают желтые Лазиусы.



Самка желтого Лазиуса с личинками: внизу — крылатый самец и самка, а также рабочий обыкновенного садового мураша Лазиус нигер.



и путешественники, дым первых же костров, звон пил и удары топора снимают этих шестиногих дикарей с места и гонят их в глубь джунглей.

Продолжая перечисление разных типов гнезд, вспомним поселения плоскоголовых муравьев, которые прячутся под корой, в полостях стебельчатых растений, в ноздреватых галлах (так называются растительные желваки на листьях), в полых шипах и иглах колючих кустарников, в дуплах, а то и в стволах живых деревьев. Или других муравьев, которые прокладывают, выгрызают себе в трубках сосудов ходы, соединяющие ветви, стволы, корни. Муравей Крематогастер скутелларис гнездится в коре живого дерева, в строевой, деловой и даже больной древесине, в нишах известняка, выстланных растительными остатками.

Но все эти гнезда не так удивительны, как свалянные или склеенные — вернее, сшитые из листьев. Описаны муравьи — они водятся на острове Тринидад, — которые, сближая и склеивая края соседних листьев, превращают почти всю крону дерева в сплошной воздушный муравейник. В подробностях строительные повадки этих тринидадских листоклеев еще не известны. Зато возникновение тканого гнезда муравьев Экофилла смарагдина прослежено и описано достаточно подробно многими вполне надежными исследователями, не без оснований объявившими их самым выдающимся достижением муравьиного гнездостроительства и одним из подлинных чудес в биологии насекомых.

В гнезде Экофилла листья скреплены прочными швами из тонкой шелковой нити. Откуда здесь шелк? Нет ни одного вида муравьев, у которых рабочие были бы, так сказать, шелкопрядами. Как же тогда Экофилла все-таки сшивают листья?

Какое-то количество крупных коричнево-красных длинноногих Экофилла одновременно появляется на двух соседних листьях и рассыпается по самому их краю. Каждый муравей впился в лист лапками задних ножек, а лапками передних ножек и сильными челюстями ищет, старается схватить край второго листа. Эти длинноногие великаны выполняют обязанности крепильщиков: они сближают края листьев.

Порыв ветра может прервать работу, крепильщики начнут ее сызнова. Иногда они выгрызают мешающую им часть листа, подносят, держа в челюстях, к краю и, будто по команде, выбрасывают. Когда дело, наконец, сделано и листья надежно притянуты длинноногими Экофилла один к другому, прибегают новые, на этот раз самые маленькие зеленоватые рабочие из того же гнезда. Этих лилипутов на-

зовем сшивальщиками. Каждый несет в челюстях головой вперед личинку примерно семидневного возраста.

Половину объема личинки Экофилла составляют прядильные железы. Обычно эти железы сильнее развиты у тех видов, которые окукливаются в коконе. Однако у личинок Экофилла они непревзойденно мощны, хотя куколки этих муравьев голые, без кокона: личинки окукливаются здесь уже после того, как полностью израсходовали продукцию своих желез.

Итак, зеленоватые крошки-сшивальщики рассыпаются среди придерживающих листья красно-бурых гигантов-крепильщиков, взбираются, если надо, на их спины, и каждый сшивальщик, сжимая в челюстях личинку, быстро водит ее головой взад и вперед — так, чтоб она коснулась ротовым отверстием то одного листа, то другого. Личинка выделяет при этом тонкую липкую нить, которая, сразу же застывая, надежным швом схватывает края листьев.

Если листья небольшие, их может быть сотня и более: они накладываются один на другой в несколько слоев. Гнезда размером с кулак боксера, а то и с футбольный мяч, великолепно замаскированы на дереве: они сшиты из листьев, которые долго остаются живыми и зелеными.

— Думайте обо мне, что хотите, но если строительство такого гнезда — инстинкт, то изобретение паровой машины — тоже инстинкт! — в запальчивости воскликнул натуралист, тщательно проследивший процесс сооружения гнезда Экофилла.

Оставив это явное, но вполне объяснимое заблуждение на совести автора, познакомимся поближе с опытами французского ученого Реми Шовена, изучавшего Экофилла на берегу лагуны Эбриэ в Западной Африке. Для муравьев-ткачей, густо заселяющих здесь кофейные плантации, места эти — просто рай. По этой же причине они представляют ад для сборщиков кофе. Не успеет сборщик прикоснуться к ветке, как на него проливается дождь свирепых Экофилла. Глубоко вонзая зубчатые челюсти, они прокусывают кожу и сразу же из кончика брюшка обрызгивают ранку жгучим ядом.

Осторожно разделив два внешних листа гнезда, Шовен стал смотреть, что будет дальше. Первыми выбежали крупные ржаво-красные муравьи, укрепились ножками на краю листа и стали изо всех сил вытягиваться, чтобы ухватить челюстями второй лист. Вслед за ними появился рабочий, размером поменьше и зеленоватый, с белой личинкой в жвалах. Касаясь личинкой листьев, он соединил их края шелковым швом. Пока шов застывал, крепильщики оставались

на посту; когда же дело было закончено, они ушли, и тут Шовен опять раздвинул листья. И опять все началось сызнова.

Поставив метку там, где стоял на листе какой-нибудь муравей, Шовен убирал его пинцетом. Немедленно из глубины гнезда выбегал другой и занимал освободившееся место — так точно, словно здесь оставался какой-то ароматический след.

Двенадцать раз уничтожал Шовен шелковые связки, подряд одного за другим снимал с листьев то крепильщиков, то сшивальщиков с личинками в жвалах, и каждый раз из гнезда появлялась смена.

«В конце концов истощилось мое терпение», — записал Шовен в отчете.

Тогда он ссыпал в плоскую стеклянную чашку муравьев Экофилла, а над ними подвесил листики кофейного дерева. Обнаружив и обследовав листья, муравьи принялись собирать рассыпанные по чашке яйца и личинок, снесли их в одно место и затем именно над этим местом начали с двух сторон стягивать листья, чтобы прикрыть расплод сверху.

Муравьям Экофилла предложили для сооружения гнезда натуральный лист кофейного дерева, такой же формы листок бумаги и еще один бумажный листок, натертый соком кофейных листьев. Они выбрали наиболее знакомые, привычные. В другом опыте их заставили сшивать уже не округлоовальные листья кофейного дерева, а вовсе непохожие на них длинные узкие пальмовые. И только когда им вместе с бумажными дали обычные листки кофейного дерева, но перегнутые пополам, вдоль или поперек — безразлично, вскрылась ограниченность строительных талантов муравья: Экофилла не обращали внимания на сложенный вдвое кофейный лист, а выбирали подходящий по форме бумажный.

Множество новых подробностей сообщает о гнездах Экофилла англичанин Ф. Уондерпланк, изучавший этих муравьев в Занзибаре. Он проследил, как создает новое гнездо сильная семья, когда ей становится тесно. Из десятков старых гнезд выбегают сотни строителей и собираются на облюбованной ветке. Держа друг друга ножками, они могут связываться в длинные цепочки, чтобы схватить края листьев и сблизить их. Сооружаются гнезда преимущественно на солнечной стороне.

Когда муравейник Экофилла находится в расцвете сил, на одном дереве может быть чуть не сотня отдельных гнезд. Во всех «единым импульсом» живут десятки тысяч рабочих, тысячи личинок и куколок разного возраста. Заметим, что

длительность жизни рабочего муравья у этого вида примерно три месяца, а все население муравейника представляет потомство одной-единственной матки. Можно себе представить, сколько генераций Экофилла осваивают дерево, сооружая гнезда! Для уточнения расчетов полезно добавить, что основывающая семью молодая самка Экофилла в первые недели жизни откладывает не больше двух-четырех яиц за день, зато через год-два — уже и по 10 тысяч в сутки.

Муравьи Экофилла, о которых все это рассказывается, водятся во многих тропических странах. Разные формы Экофилла были обнаружены в Южном Китае Китайско-советской энтомологической экспедицией под руководством Лю Пун-ло и В. В. Попова. Здесь найдены и другие муравьи-ткачи — Полирахис: одни выстилают гнездо из листьев шелком, вторые в несколько слоев окантовывают листья по краям, а выход из гнезда оставляют у черенка.

Но вернемся из тропиков в среднюю полосу, от гнезд Экофилла к гнездам Формика.

В Европейской части нашей страны широко распространен волосистый луговой Формика нигриканс. Очень обстоятельно описаны М. Д. Рузским найденные на Южном Урале «среди березовых лесов сложные постройки этого муравья с двумя или тремя насыпными конусами, окруженными одним общим валом. Одна из таких построек имела довольно высокую,- гладко вычищенную площадку из земли, неправильной овальной (грушевидной) формы, продольный диаметр которой равнялся 2,25 метра, а поперечный в наиболее расширенной части — 1,95 метра. На этой площадке возвышались три конуса, широкие, с плоскими сильно закругленными вершинами... Площадка окружалась небольшим возвышенным валом...»

Правду говоря, описание напоминает не то протокол раскопки древнего поселения, не то рассказ о фортификациях, увековеченных в «Капитанской дочке». Конечно, величина насыпного конуса и его подземного основания измеряется немногими кубическими метрами, но надо же принять во внимание размеры строителя.

Еще объемистее — в них иногда до 1,2—2 метров в высоту, до 3 метров в диаметре — муравейники хвойных лесов.

Размышляя над тем, как могут возникать такие крупные гнезда, натуралисты учитывают и необычайно густую их населенность, и вошедшее в поговорку рвение муравьев в работе, и несравненно большую, чем у других насекомых, продолжительность рабочего дня, и выдающуюся способность муравьев переносить тяжести. Муравей действительно тащит,

толкает, поднимает груз, намного превышающий вес его собственного тела. Этим отличаются многие насекомые. И все же здесь остается немало необъясненного.

Во-первых: общий план...

По форме купол гнезд чаще всего правильный одновершинный конус. Он покрыт гладким слоем мелкой хвои, под которой лежит более толстый слой из мелких веточек, щепочек и прочего растительного мусора. На одно гнездо идет в среднем 4—5 миллионов хвоинок и щепочек. Сердцевиной гнезда Формика часто служит насквозь источенный пень, где находят приют самки-родительницы и наиболее молодые их отпрыски. А вокруг — во все стороны и вверх — лежит огромная пористая губка из почвы, тысячи мелких камер, связанных между собой разветвленными ходами. Обширная подземная часть тоже источена ходами и полостями. Каждое гнездо окружено, кроме всего, скрытой в грунте системой водоотводных каналов; иногда на много метров в стороны тянутся муравьиные дорожки и тропинки.

Во-вторых, прочность...

Хвоинки на куполе как бы причесаны, лежат, подобно соломе на крыше, параллельно одна другой и плотно, в несколько слоев. Эта хвойная кровля определенно устойчива против разных невзгод. И ветер и дождь здесь почти бессильны. В каштановых рощах купола собраны из одних только черешков листьев, однако обладают теми же свойствами.

В северной части Байкала, на Ушканьих островах, которые по плотности муравьиного населения, похоже, не имеют себе равных у нас, среди тысяч гнезд близ уреза воды встречаются муравейники, сложенные не из растительных остатков, а сплошь из мелкого гравия — подлинно каменные пирамиды! И они не рассыпаются.

Видимо, муравьи не просто сваливают свой строительный материал в кучу, а как-то скрепляют его. Во всяком случае, часто похоже, что какой-нибудь холмик из земляной трухи и растительного хлама только и ждал ливня, который бы его еще надежнее спаял. После дождя сооружение приобретает новый запас прочности, а внутри сохраняет присущий гнезду режим влажности.

Зимой муравьи уходят от холодов поглубже в непромерзающие слои почвы, и кровля гнезда, а также скрывающаяся под ним земляная губка отчасти теряют форму, оседают, сминаются. Но как только солнце начнет подниматься повыше, растапливая снег на темных куполах, муравьи выходят из подземного морозоубежища к прогреваемой солнцем макушке, образуя поначалу совсем узкий, но высокий столб

вновь обживаемого гнезда. Отсюда, изнутри, ведутся его восстановление и ремонт: муравьи убирают труху, которой забиты камеры губки; приводят в порядок свод, собранный из более крупных частиц; перекрывают самый купол.

За лето молодые небольшие гнезда заметно вырастают. Но и в крупных, достигших уже предельного объема сооружениях строительные работы не прекращаются. В чем они состоят?

Первый ответ на этот вопрос был получен, когда исследователи догадались пометить хвоинки самого верхнего слоя кровли хорошо сохраняющимся красным лаком. Уже назавтра число красных хвоинок на поверхности купола сократилось, на третий день их было совсем мало, — куда они только могли исчезать? — на четвертый не осталось ни одной. Купол, как до начала опыта, покрывала обычная сухая бурая хвоя, по-прежнему ровно и аккуратно уложенная, причесанная.

Примерно через 100 часов — на пятый день после начала исследования — хвоинки самого верхнего слоя снова были покрашены, на этот раз зеленым лаком. Картина повторилась: на четвертый день все они пропали, и купол опять оказался покрыт бурой хвоей.

Тогда в ход пошел синий лак, а еще через четыре дня — блестящий черный лак, потом — белила, потом лак ярко-желтый... Тут, однако, обнаружилось нечто новое. Со второго дня на меченной желтым кровле стали появляться — и чем дальше, тем больше — красные хвоинки, а на четвертый день весь купол покрылся хвоей, меченной лаком, который был применен в опыте первым. Теперь кровлю купола ничем не красили, но она каждые четыре дня менялась, делаясь то зеленой, то синей, то черной, то белой, то желтой.

Тогда на одном из участков купола аккуратно разобрали верхний слой гнездового укрытия и обнаружили там лежащие один на другом в уже известном нам порядке слои — синий, черный, белый, желтый, красный.

Так стало известно, что муравьи постоянно перебирают, перекладывают хвоинки кровли, разбавляют их новыми, доставленными извне, и в то же время постепенно уносят сверху вглубь, слой за слоем открывая солнцу и ветру нижележащие.

Понятно, почему весь пласт хвои на куполе устойчив против гнили и не плесневеет, понятно также, почему слабые семьи не остаются в больших гнездах, покидают их: им не под силу поддерживать здесь порядок.

А ведь от кровли купола зависит многое и в недрах

гнезда — в первую очередь его тепловые свойства. Всего нагляднее это можно видеть в смоляных гнездах. Такие гнезда не редкость в хвойных лесах, а на Ушканьих островах лиственничная смола комками, иной раз даже с ноготь величиной, постоянно встречается в муравейниках среди строительного материала. Летом смола плавится, скрепляя массу купола, которая становится как бы цельной, литой. Термопары, установленные в муравейниках, показали, что под куполом внутри любого гнезда температура может быть и на 5 и на 10 градусов выше наружной.

Но откуда в таком случае берется тепло? Гнезда Формика не обогреваются изнутри гниющими в земле сырыми растительными остатками, как гнезда листорезов. В муравейники Формика тепло доставляется... самими муравьями.

Как мы знаем, семья на время холодов спускается иногда довольно глубоко, в непромерзающие горизонты. Здесь она зимует, сбившись в гроздья клуба, облегающего не червящих в эти месяцы самок. Сверху над клубом копошится небольшая часть особо чутких к температурным колебаниям муравьев. Это, так сказать, тепловые разведчики, щупальца семьи. С похолоданием они отступают последними и не растворяются в общей массе дремлющего клуба, а продолжают бодрствовать. Возможно, эти муравьи накопили в себе за лето особенно большой запас жирового тела.

Едва холода спадают, разведчики устремляются вверх, в прогреваемую солнцем зону. Проникнув в успевшую подсохнуть макушку купола — с нее снег стаивает в первую очередь, — разведчики будят муравьев клуба. Внутри охолодевшего, осевшего, за зиму гнезда быстро возникает живой воскресший столб. По восстановленным ходам внутри него масса проснувшихся муравьев раньше или позже поднимается из клуба до самого верха, выходит на темные, прогретые склоны и здесь в несколько слоев кишит в жарком тепле солнечных лучей.

Когда родились первые догадки о смысле и содержании этого массового муравьиного ныряния в тепло, купания в лучах, они показались неправдоподобными, невероятными, смехотворными. И все же новые и новые наблюдения и измерения подтверждали их справедливость. Температура темной кровли на солнечном склоне в солнечный весенний день уже с утра близка к 30 градусам, в полдень она доходит нередко и до 40. Каждый из тысяч шевелящихся здесь муравьев быстро — за 10—20 минут — нагревается и, едва температура тела поднимется до некоего уровня, спешит укрыться в глубь гнезда, где так же быстро охлаждается. Остыв, му-

равей возвращается на кровлю, под неиссякающий солнечный поток.

Температура муравья, выходящего из глубины на купол, на 10—15 градусов ниже температуры тех, которые убегают в гнездо. Теперь остается определить, каков объем воздуха внутри гнезда, какова масса гнездового материала, каков объем тела одного-....муравья, сколько раз в течение светового дня успеет он выйти на поверхность. и, разогревшись, нырнуть в холод внутренней части гнезда, и мы сможем сказать, сколько тепла внесет в гнездо каждая сотня тысяч муравьев-теплоносов.

Попробуем подставить под перечисленные условия такие показатели: самый крупный муравей весит не более полутора. десятков миллиграммов; вся живая масса купающихся в солнце теплоносов, учитывая многократность их возвращения в гнездо, может составить и 60 килограммов; ныряя под купол при температуре тела в 30 градусов, эти муравьи способны приносить с собой сотни калорий, ощутимо повышая температуру двух кубических метров воздуха и двух килограммов пористого земляного материала гнезда.

Набежавшее облачко не прогонит муравьев с купола, не всякий дождь спугнет их. Теплоносы стойко несут свою службу. Это неожиданное и вместе простое приспособление позволяет муравьиному гнезду так рано просыпаться весной и быстро возвращаться к жизни.

К сказанному следует добавить, что, конечно, гнездо нагревается и непосредственно падающими на купол лучами. Недаром скат гнездовой кровли, обращенный к солнцу, как правило, более пологий, длинный.

Если гнездо — обиталище многочисленной семьи лесных муравьев — поместить под обширный светонепроницаемый короб-укрытие, а внутри этого короба подвесить на подвижных шнурах несколько инфракрасных ламп, то в зависимости от количества включенных источников инфракрасного света, в зависимости от того, насколько низко они и с какой стороны опущены, или, наоборот, насколько высоко подняты, как долго в течение суток включены, муравьи перестраивают форму купола: делают его более плоским или более крутым, укорачивают один склон, удлиняют и делают более пологим другой. Все определяется количеством тепла, падающим на разные участки поверхности гнездовой кровли.

Пока муравейник еще не прогрет, он накапливает тепло сквозь плотную кровлю; если же он начинает перегреваться, обитатели гнезда изнутри открывают имеющиеся в куполе вентиляционные отверстия. Число таких отверстий, их разме-

щение, диаметр и глубина вентиляционных галерей — все имеет здесь значение. Как только теплоотдача становится чрезмерной и гнездо остывает, строители заделывают часть отверстий, укорачивают вентиляционные ходы, и воздухообмен с наружной средой сокращается. В гнезде восстанавливается определенный температурный оптимум.

Скажем здесь и о тех муравьях, что обосновываются под камнями. Отдавая гнезду тепло солнечных лучей, камень играет роль термостата в инкубаторе. Листья и камешки, которыми замаскированы и закрыты входы, земляные валики, воронки вокруг них также сберегают тепло в гнезде.

Заслуживают внимания еще два открытия, связанные с тепловым пульсом муравейника.

Оказывается, усики муравья отчетливо воспринимают разницу всего в четверть градуса. И хотя это показатель свойств отдельного муравья, он многое объясняет в механизме тепловой чувствительности, чуткости муравьиной семьи как целого.

Второе открытие касается свойств самок у некоторых видов. Они возобновляют откладку яиц после зимнего перерыва, как следует прогревшись в жарких участках кровли, А когда появляется новый расплод (он развивается лишь при определенных температурах), жизнь гнезда вступает в новую фазу, о которой придется сказать отдельно.

Если летом, когда муравьиная семья сильнее всего, прикинуть объем всех ниш, камер и ходов гнезда и определить живую массу его обитателей, то станет ясно, что в муравейнике мог бы разместиться чуть не десяток таких же семей.

Муравейники растут вместе с семьей, но фактически занятая часть гнезд всегда много меньше годной для жилья. И не в том дело, что семья строит муравейник с запасом, на вырост. Он вообще никогда не бывает скроен по мерке, как кокон шелкопряда, панцирь черепахи, улитка слизня, раковина устрицы, ни даже как висячий кошелек мыши-малютки, шитое гнездо славки-портнихи или бумажный шар ос. Муравейник — гнездо особого рода.

Исследователи физиологии разных насекомых определяют предпочитаемую ими температуру, их так называемый термопреферендум, с помощью градуированной металлической пластины, нагреваемой с одного конца. Помещенные на такую пластину насекомые собираются именно в той зоне, температура которой больше всего их устраивает. Когда термопреферендум измеряют на металлическом диске, прогретом в центре, насекомые располагаются в избранной зоне отчетливым кольцом.

Муравьиные гнезда в какой-то мере походят на устройство для выявления термопреферендума, однако не плоское, а трехмерное. Действительно, в летнюю пору макушка — вершина купола или прикрывающий гнездо камень накалены солнцем, а пятка, дно гнезда, скрыта в глубине, опирается на холодную почву. Между сухой горячей вершиной и прохладным, сырым основанием размещается вся — в трех измерениях — просторная жилая часть гнезда. Она предоставляет своим обитателям возможность скрываться от избытка тепла или от холода, уходить в зону наиболее привлекательной для них температуры.

Муравьи проявляют в гнезде избирательность не только к температуре, но и к степени влажности, к силе движения воздуха, то есть и термо-, и гигро-, и анемо-, и все прочие преферендумы. Понятно теперь, почему муравьи сооружают такое емкое гнездо и почему все время его перестраивают.

Уже один из первых мирмекологов — Пьер Гюбер, сын слепого Франсуа Гюбера, прославившегося открытиями в биологии пчел, — восторгался «порядком, соблюдаемым муравьями во всех строительных операциях, согласием, господствующим между ними, усердием, с которыми они используют всякую возможность, чтобы укрепить строение».

Несчетное число раз описаны цепи Формика, спешащих к гнезду с зажатыми в жвалах хвоинками, обломками черешков и веточек. Взбираясь на купол, каждый строитель стремится достичь вершины, однако добираются к ней далеко не все: многие рассеивают груз по пути к цели. Именно так купол постепенно растет, поднимаясь более или менее правильным одновершинным холмиком, в котором с первого взгляда опознается конус гнезда лесных Формика.

В романе Ильи Эренбурга «День второй» один из героев, иронизируя, говорит о том, что хотя «муравьиная куча — образец разумности и логики», хотя «существуют муравьи-рабочие, муравьи-спецы, муравьи-начальники, нет и не было на свете муравья-героя». «Шекспир писал не о муравьях, — продолжает он, — Акрополь построен не муравьями. Закон тяготения понял не муравей. У муравьев нет ни Сенек, ни Рафаэлей, ни Пушкиных. У них есть куча, они работают».

Все это неоспоримо, и все это еще раз говорит о том, как нужны в биологии свои Сенеки, Рафаэли, Пушкины, которые до конца расшифруют и опишут тайны возникновения куч, представляющих образец разумности и логики, хотя среди строителей этих куч не только нет спецов и начальников, не только никогда не было гения, но нет и не было ни одного, познавшего закон тяготения.

Выслушав рассказ о возникновении типичной муравьиной кучи Формика, аккуратно покрытой слоями радиально уложенных хвоинок и неизменно представляющей одновершинный конический купол, академик В. А. Трапезников, известный наш специалист по автоматике и телемеханике, искренне изумился.

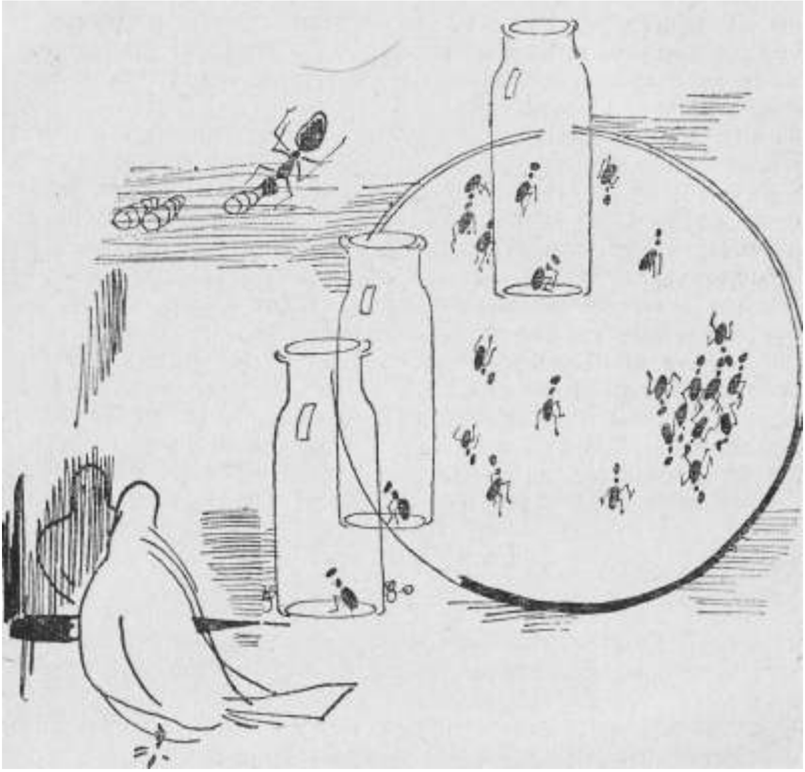
— Ах, шельмы! — смеялся он. — Выходит, это они Алексея Ковшова и шофера Махова (смотри: Ажаев, «Далеко от Москвы») научили трубы на участках возить не «от себя», все время удаляясь от базы, а «на себя» — так, чтоб при любой вынужденной разгрузке труба оказывалась там, куда ее полагалось бы завезти последующими рейсами.

Да, спору нет, муравьи сооружают свою кучу, не подозревая о законе тяготения, однако каждое их движение обусловлено этим и прочими законами, продиктовано и определено ими. В результате типичность внешнего вида и внутреннего строения разных муравейников возникает из особенностей типичного поведения отдельного муравья.

Однако самое поучительное заключается не в технических или конструктивных деталях муравьиного обиталища. Гнездо не просто прячет семью. Мертвое, оно вместе с ней, живой, растет, одевает ее, служит ей оболочкой и основой, кровом и защитой, внутренней опорой и внешним панцирем. Это и условие ее жизнеспособности и в то же время продукт ее жизнедеятельности.

Муравьиное гнездо сооружается не одним каким-нибудь строителем, не парочкой их, а всеми ныне живущими и прошлыми, жившими здесь когда-то поколениями рабочих муравьев. Каждая особь в отдельности только продолжает начатое другими, вырывает несколько крупинок земли, приносит считанное число хвоинок, делает несколько стежков.

Если меняется обстановка, то и поведение строителей перестраивается соответственно новым условиям. Из действий особи рождается поведение всей общины. Это можно видеть и на примере больших сильных семей из десятков и сотен тысяч насекомых и на примере, будто взятых напрокат в детской сказке, крохотных муравейников. Так возводятся Хеопсовы пирамиды — бурые кучи Формика, и так же возникают гнезда черных Лазиусов в яблоке-падалице, или теремки, устроенные щепоткой светло-бурых Лазиусов в грибе, или селения в сосновых шишках, в сухих стручках бобов, в брошенных белкой ореховых скорлупках, в потерянном в саду наперстке.



ЭФФЕКТ ГРУППЫ

Гнезда лесных древесных пород и опыты в саду Золотой Рыбки. — Как профессор Чи За-чен заставил муравьев раскрыть их индивидуальные особенности. — Когда дурные примеры не заразительны. — Эффект группы у водных и наземных животных. — О чем говорят превращения саранчи. — Смерти подобное одиночество. — Эффект группы и семья насекомых.

Чтобы ближе познакомиться с некоторыми весьма важными сторонами и следствиями общественной жизни у насекомых, отправимся прежде всего в лес.

Вот большая поляна, густо покрытая всходами молодых дубков, подставляющих солнцу свои первые блестящие резные листочки. Здесь могут расти в пересчете на гектар десятки тысяч всходов, но дальше с каждым годом число дерев-

цов сокращается. Уже через полсотни лет их останется не больше нескольких сотен, а еще лет пятьдесят спустя всего десяток другой могучих дубов будет покрывать поляну тенью своих широких крон.

«До чего же наглядная и поучительная картина!» — восторгается один из тех биологов, кому всюду в живой природе мерещится одна только конкуренция, один разбой, война всех против всех, особенно жестокая именно среди себе подобных. «Представляете ли вы, — продолжает он, — эту безмолвную, бескровную, но смертельную схватку, которая кипит и клокочет здесь, пока перед нашим физическим взором предстает тот же буколический пейзаж — мирная зеленая поляна молодого дубняка? В тени ее деревцов — десятки тысяч пришедших в мир, но так и не выросших дубков. Они устранены из жизни более сильными и потому более счастливыми соперниками, которые, в свою очередь, почти все будут так же закономерно подавлены еще более сильными, еще более совершенными и полнее приспособленными. Здесь останутся в конце концов только немногие избранники, победившие в жизненной борьбе, образно именуемой естественным отбором. Это и есть ведущий закон природы. А уж какие деревца и где, на каком именно участке поляны окажутся сильнейшими и сохранятся, доживут до преклонного возраста, и какие и где падут их жертвой как слабейшие, это, разумеется, дело слепого случая».

Хотя перебивать собеседника невежливо, полезно все же напомнить известное замечание Ф. Энгельса: «Где на поверхности происходит игра случайности, там сама эта случайность всегда оказывается подчиненной внутренним законам. Все дело лишь в том, чтоб открыть эти законы».

Когда биологи-мичуринцы стали ближе присматриваться ко всему, что происходит на поляне молодого дубняка, то между прочим выяснили, что деревья сохранились на площади заповедного леса совсем не подальше друг от друга, не врассыпную, но и не беспорядочно, не как попало, а, наоборот, очажками, гнездами. Чем старше участок леса, тем легче обычно заметить на плане, что со временем деревья словно «стягиваются», «собираются» в группы, «обегаются» друг к другу.

В естественно образующихся *гнездах* лесных древесных пород отражается действие важнейшего закона жизни видов. Этот закон и положен в основу предложенного академиком Т. Д. Лысенко метода гнездовых посевов леса, вызвавшего в свое время столько страстных, кое-где по сей день не утихших споров.

Зачем сеять дуб гнездами? Оказывается, всходы желудей в гнездах пробиваются дружнее, летом дубки притеняют друг друга в гнезде, а осенью слой опавшей листвы плотнее и надежнее укрывает, мульчирует почву. Корневая система дубков здесь гуще — значит и почва, начиная с весны, лучше проветривается, а это тоже улучшает условия роста. Кроме всего — и, может быть, в конечном счете важнее всего, — корни дубков, разрастаясь в тесноте, встречаются в почве, переплетаются, смыкаются и срастаются так, что в гнезде образуется единый очажок дубков, живущий как некая целостность.

Проходят годы, десятилетия. Отдельные дубки в гнездах да и целые гнезда выпадают, но сохранившиеся стоят, как правило, группами.

И это объяснимо. В группе деревья устойчивее против ветра, их переплетающиеся кроны образуют более густую тень, а густая тень надежнее глушит на земле под ними опасные сорные травы. Сросшиеся и закольцованные в почве мощные корневые системы успешнее добывают питание деревьям, а если какое-нибудь из них погибло, корни могут остаться живыми и продолжают нести свою службу, отдавая сохранившимся и влагу и питательные соли земли.

Это, кстати сказать, происходит в гнезде не одного только дуба.

Итак, факты из жизни растений никак не подтверждают теорий о том, будто в органической природе идет постоянная война, будто только всеобщий «закон джунглей» двигает прогресс в мире живого.

Лесоводы приходят к этому выводу, обработав статистическими методами накопленные чуть не за 100 лет данные о постепенном изменении средних расстояний между лесными деревьями на заповедных участках. Английский мирмеколог Л. Брайан с замечательным изяществом демонстрирует подобный процесс, протекающий за несколько минут на глазах у наблюдателя в обычном садке с красными муравьями Мирмика рубра.

Л. Брайан высыпает под стекло какое-то количество личинок и рабочих муравьев, и они не расползаются кто куда, а, наоборот, сосредоточиваются в одном месте. Он разделяет обитателей садка на отдельные кучки, но они все равно вновь стягиваются друг к другу. Он берет садок с ячеистым дном, и тогда Мирмики складывают расплод в одну, а если не умещается, то в несколько соседних ячеек, вновь создавая, таким образом, гнездо: в центре — личинки, вокруг — няньки.

То же получается в сходных опытах с муравьями других видов: они собираются в клуб, в кучку, в гнездо.

Какие же силы сплачивают муравьев, что им дает жизнь в тесноте?

Известно, что у муравьев весьма развит инстинкт заботы о потомстве. В полушутливой повести Эразма Маевского «Доктор Мухолапский» (она пользовалась в начале нашего века определенным успехом), пожалуй, даже чересчур натуралистично описаны опыты, в которых муравей с отстриженным брюшком — по сути, уже не муравей, а одна только голова и грудь на ножках — бросается при первом же сигнале тревоги к пакету с личинками или к складу куколок и уносит молодь в более укромное место.

Вот эту-то реакцию и использовал в своих исследованиях уже знакомый нам В. Караваев. Он направлял луч света в те камеры искусственного гнезда, где были личинки, и побуждал таким образом муравьев перетаскивать расплод в затемненные отсеки. Однажды начав, муравьи, как заведенные, продолжают уносить личинок, даже когда свет уже выключен, и не успокаиваются, пока не унесены все личинки до последней.

Но так бывает, оказывается, только при определенных условиях.

В. Караваев взял 13 одинаковых гнезд: в 10 — по десятку муравьев, в 2 — по 50, в последнем — 100. В каждое гнездо положено по 25 личинок одного возраста. На следующий день, когда беспокойство, вызванное переселением, улеглось, в «детские камеры» на целые пять минут направлялся луч света. Он приводил в движение настоящую цепь живых токов.

Спустя час исследователь еще раз осматривал камеры с личинками.

В гнезде с сотней муравьев она была совершенно пуста; в гнездах с полусотней насекомых по нескольку личинок все же осталось; в гнездах же с десятком муравьев почти все личинки лежали нетронутыми, муравьи бросили их на произвол судьбы. Почему же такой могучий инстинкт, как забота о потомстве, не проявился в малочисленных группах и отчетливо сработал в группах более или менее многочисленных?

Это было загадкой до тех пор, пока в начале тридцатых годов нашего века в саду Золотой Рыбки, давно существующем под этим поэтическим названием при Пекинском университете, профессор Чи За-чен не заложил свои ставшие знаменитыми опыты.

Профессор решил проследить «характер воздействия физического скопления особей на физиологические свойства скопившихся». Расшифровывая эту замысловатую формулировку самого Чи За-чена, скажем, может быть, и грубее, но проще: ученый задумал выяснить, нет ли объективного различия между свойствами и способностями живых существ, когда они находятся в одиночестве и когда собраны по два, по три или более многочисленными группами?

Подобная затея могла показаться, на первый взгляд, весьма странной, однако вот что получилось в опытах, поставленных с распространенным в Китае муравьем Кампонотус японикус. Надо сказать, это вид, у которого рабочие особи не все одинаковы: размер самых мелких — примерно 9, средних — 11, а крупных — 15 миллиметров. В любой семье все три группы различаются довольно отчетливо.

Чи За-чен взял для первого опыта крупных пятнадцатимиллиметровых муравьев. Само собой разумеется, насекомые для исследования отбирались каждый раз из одного гнезда, даже из числа одновременно появившихся на свет. Таким образом, в опыт поступили одинаковые по происхождению и наследственным задаткам родные сестры, ровесницы, не только полностью похожие друг на друга, но и по существу, казалось, одинаковые, как могут быть одинаковы разве что капли воды.

Мало того: чтобы избежать влияния посторонних условий, отобранных муравьев до начала опыта какое-то время содержали в искусственном гнезде и на одинаковом корме.

Пока все это готовилось, помощники Чи За-чена, хорошо вымыв и просушив 70 одинаковых прозрачных бутылей, насыпали в каждую по 130 кубических сантиметров песку, тоже хорошо просушенного и просеянного через сита, на которых отсеяли сначала слишком крупные, а затем и слишком мелкие песчинки, оставив лишь песчинки среднего размера. Потом в каждый из 70 сосудов налили по 35 кубических сантиметров дистиллированной воды и тщательно выровняли поверхность сырого песка.

Когда описанная процедура была закончена, Чи За-чен поселил в каждую бутыль по одному муравью из числа отобранных для испытания.

Итак, одинаковых насекомых поместили в одинаковые условия. Естественно было ожидать, что все эти обстоятельства должны одинаково побуждать муравьев к одинаковой деятельности.

А что получилось?

Попав на сыроватый песок, муравей начинает — здесь

действует строительный инстинкт — рыть норку. Так оно и было, но муравьи Чи За-чена принимались за дело отнюдь не сразу и совсем неодинаково.

Одни стали рыть песок тотчас, другие почему-то медлили. Да и торопился и медлил тоже каждый по-своему Прошло четыре часа, но работали еще только 47 муравьев. За сутки число роющих поднялось до 52. Лишь примерно через 70 часов все 70 муравьев рыли песок во всех 70 бутылях.

Обнаружилось также, что и места для работы муравьи выбирали разные. Большинство начинало рыть песок с наиболее освещенной стороны, у самой стеклянной стенки, а были и такие, что предпочитали тень.

Мало того, большинство Кампонотусов сосредоточенно и неотступно рыли норку в одной точке, но некоторые разбрасывались, принимались ковырять песок в двух-трех местах. Многие орудовали ножками и жвалами без перерыва, без отдыха, пока полностью не скрывались в хорошо заметных углублениях, обрамленных валиком из выброшенных наверх песчинок, иные беспорядочно суетились, кое-как, вкривь и вкось бороздя песок.

Выходило, что в одинаковых условиях одинаковые по размеру, возрасту и происхождению насекомые ведут себя отнюдь не одинаково. Почему?

Для следующего опыта Чи За-чен отобрал 36 здоровых, полных сил Кампонотусов всех трех калибров.

Каждому насекомому был присвоен номер, для каждого отведена отдельная, так сказать, персональная бутыль с песком для постоянного проживания. В таком стандартном гнезде жилец проводил 18 часов в сутки, а на остальные 6 часов его вселяли в другую бутыль. Сначала — три дня подряд — всех просто перемещали в другие 36 бутылей, где муравей оставался по-прежнему в одиночестве. Следующие три дня в качестве временных обиталищ использовали только 18 бутылей, в них помещали по два Кампонотуса. На третью трехдневку временно вселяли уже по три муравья в бутыль. Наконец последние три дня — с девятого по двенадцатый — повторялись условия первого варианта: в 36 бутылей расселяли на 6 часов по одному муравью, а остальную часть суток — 18 часов — они по-прежнему проводили в своих персональных бутылях. Наблюдатели регистрировали по выверенным хронометрам время, проходящее с момента переселения в бутыли до начала рытья. Учитывалось также количество песка, выброшенного за эти 6 часов на поверхность.

В протоколах опытов описаны удивительные вещи: муравью было явно «не по себе», пока он один. Избавившись от

одиночества, очутившись «в обществе», тот же муравей становился совсем иным.

И то сказать: муравьи, посаженные в бутыли по одному, начинали рыть песок через 160—192 минуты, а собранные по два или по три, принимались за дело уже через 28—33 минуты. Одиночка муравей за 6 часов выбрасывал на поверхность самое большее несколько песчинок, а вдвоем или втроем они невообразимо увеличивали производительность: в некоторых случаях даже в 3 500 раз!

Продолжая исследование, профессор Чи За-чен выделил из числа взятых под наблюдение насекомых шесть муравьев: трех наиболее быстрых и усердных и трех наиболее медлительных и вялых. Через сколько же времени приступали к работе муравьи в разных парах и тройках, составлявшихся из отобранных шести насекомых? И сколько в каждом случае успевали они сделать? Показания стрелок хронометра и результаты педантичного подсчета песчинок свидетельствовали: известное правило «с кем поведешься, от того и наберешься» подтверждалось здесь лишь в одном смысле: заразительны были только положительные примеры, отрицательные подражания не вызывали.

Так, муравей $М_6$ выказал себя наиболее прилежным из всех подопытных. В одиночестве, в роли отшельника поневоле, он через три-пять минут принимался за работу. И в паре или втроем с гораздо менее ревностными пескокопами он оставался верен себе и через три-пять минут принимался ножками и жвалами усердно разгребать песок в бутыли.

$Л_3$ был, напротив, отъявленным лодырем и в одиночестве все шесть часов слонялся по бутыли, ничего не делая. В компании же с другим муравьем он в среднем через 30 минут принимался рыть песок, а в группе из трех приступал к делу всего 13 минут спустя.

Вялый становится в группе более энергичным, медлительный — более быстрым, ленивый — более прилежным. Вот о чем говорили исследования в бутылях.

Французские энтомологи академик Пьер Грассе и профессор Реми Шовен углубили содержание открытия В. Караваева и Чи За-чена и подтвердили их выводы в новых опытах с муравьями Лептоторакс туберум и Формика руфа.

105 рабочих муравьев Лептоторакс были по одному, по два, по три, по пять и по десять размещены в 25 устроенных в плитке белого гипса и прикрытых сверху стеклом клетках емкостью по 500 кубических миллиметров каждая. Не составляло особого труда поддерживать в этих маленьких гнездах необходимую влажность и наблюдать за муравьями, ко-

торых щедро кормили древесной пудрой с сахаром и мукой из сухих кузнечиков.

Кормили щедро и обильно, но уже к двенадцатому дню все Лептотораксы, содержавшиеся поодиночке, погибли, к восемнадцатому дню погибли почти все рабочие из 15 клеток, где содержалось по два, по три и по пять муравьев; и только там, где их было по десятку, подавляющее большинство оставалось живо даже на двадцатый день.

Примерно так же кончились испытания и для 120 лесных муравьев Формика руфа. К десятому дню почти все муравьи в 20 пробирках с одним, двумя, тремя и пятью рабочими погибли; там же, где их содержали десятками, большинство сохранилось в живых.

Сходные опыты с пчелами показали, как напечатано в отчете, что «защитное действие группы сказывается, если содержать пчел уже хотя бы по две вместе; при содержании десятками оно проявляется еще отчетливее, чем в пятерках». Примерно то же получилось и в аналогичных опытах с термитами, которых содержали в группах разной численности.

Общественные насекомые *живут* в группах значительно дольше, чем изолированные, — таков окончательный итог серии описанных здесь работ французских энтомологов.

Вывод был очень неожиданным, он не укладывался в старые представления, дразнил мысль множеством новых вопросов, один смелее другого.

Крупный английский знаток биологии семейства Бомбид, шмелевед — есть в энтомологии и такая специальность — Д. Фри находит, что и шмелям тоже вредно полное одиночество. Шмелиные самки в группах не только живут дольше, но и более плодовиты. Одним словом, на шмелях тоже подтвердился закон, открытый в биологии более высокоразвитых видов общественных насекомых.

Явление, о котором в этой главе идет речь, прослежено также на комнатных и плодовых мухах, на тараканах, долгоносиках, чернотелках, на саранче.

Стадная и одиночная саранча различаются не только повадками, но и внешне, даже окраска у них разная. Личинки одиночной формы — травянисто-зеленые, а стадные — ярко-желтые или оранжевые с черным. Взрослые насекомые тоже неодинаковы. Нет необходимости перечислять все условия, определяющие в каждом отдельном случае тип саранчи. Достаточно, что зависит он также и от того, содержались *личинки* поодиночке или группами. Когда личинок стадной саранчи помещали после первой линьки в клеточки по одной, то они вырастали одиночными. Молодые же личинки одиноч-

ной саранчи, если их собирали по нескольку штук, становились типично стадными. Здесь имеет значение, иногда решающее, и то, как долго содержалась личинка в одиночестве, в каком возрасте попала в группу, могли ли личинки в группе соприкасаться, в темноте они содержались или на свету.

Чем глубже исследовалось действие и последействие одиночного и группового выращивания личинок и взрослых насекомых, тем разнообразнее становились факты, открываемые научной разведкой. Влияние количества совместно развивающихся особей отчетливо сказывается у разных видов. Для каждого существуют своя норма, свои пределы наиболее благоприятной плотности.

И это не только у насекомых.

Невероятные вещи обнаруживаются, например, в аквариумах, где долго содержались какие-нибудь рыбы. Казалось бы, возможности для их развития здесь если не совсем исчерпаны, то уж наверняка обеднены, ухудшились. Так оно часто и бывает. Но некоторые рыбы растут в воде, где до них жили такие же, как они, несравненно быстрее и лучше, нем в свежей. Похоже, будто рост ускоряется воздействием оставленного их предшественниками какого-то вещества. В одиночестве же эти рыбы и тугорослы и маложизнеспособны.

К сходным выводам приводят опыты с животными и птицами. Белые крысы, если содержать их по 20 штук, поедают корма каждая в среднем значительно больше, чем в клетках, где они рассажены по пяти штук. У домашних кур в изоляции аппетит также ухудшается. Это можно наблюдать уже в первые минуты после того, как цыпленок выклюнулся из яйца, и дальше в стае куры всех возрастов поедают корма больше, чем поодиночке. А курица, съедающая больше корма, откладывает, естественно, больше яиц, быстрее наращивает мясо. Это не все: в стае, хотя бы небольшой, цыпленок сообразительнее.

Можно ли такое доказать? Цыпленка запирали в клетку и, подержав его здесь без еды, выпускали в коридорчик, ведущий к кормушке. Дверца клетки, открываясь, включала секундомер. Как только цыпленок добирался до цели и начинал клевать, хронометр выключался. Наблюдения над сотнями цыплят, содержавшихся в одиночку и парами, помогли измерить, сколько времени каждому требуется, чтобы, выйдя из клетки, добраться до корма. И вот уже в парах цыплята оказались, как правило, проворнее и сметливее.

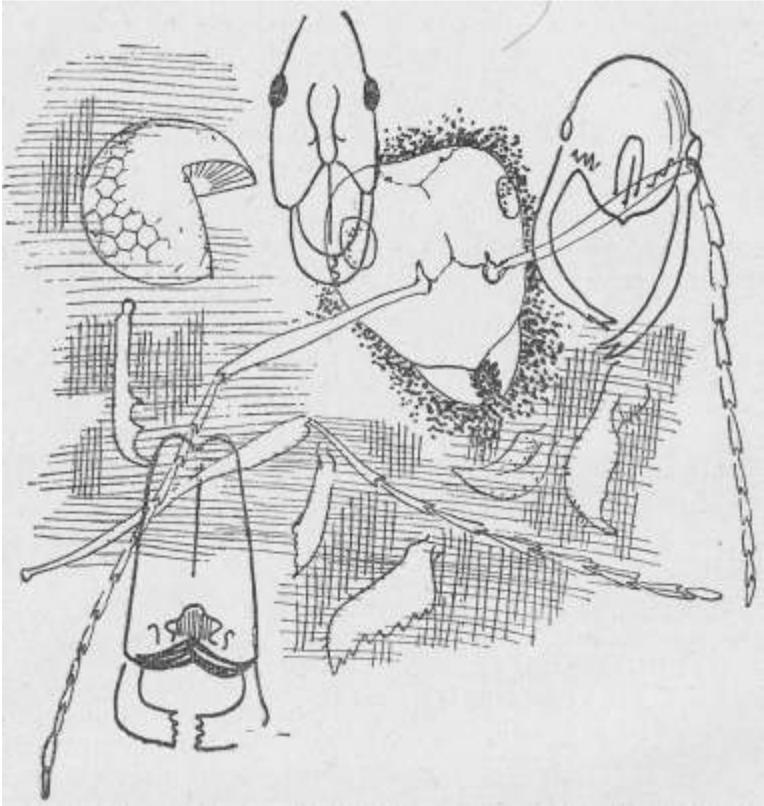
В мире птиц открыты и вовсе фантастические примеры влияния группы на особь. Голубь-самец кормит птенцов, как известно, отрыжкой из зобной железы; когда самец выращен

в одиночестве, эта железа у него не развивается. У самки, выращенной в одиночестве, не созревают яичники, она не способна нестись... Достаточно присутствия второй птицы, не обязательно другого пола — в конце концов это может быть даже одна только *видимость* присутствия, только отражение того же голубя в зеркале, поставленном в клетку, — и самец и самка вновь обретают свойства, признаки и способности, угашенные выращиванием в противоестественном одиночестве. А уж если одиночество так действует на голубя, то что сказать об общественных насекомых, живущих биологическими семьями?

Приведенные факты до основания сокрушают все хитросплетения теорий о биологических последствиях перенаселенности и внутривидовой конкуренции как основе, залоге и главном двигателе прогресса и эволюции в живой природе. Ведь мы видели, что один в поле (какая уж тут перенаселенность!) не только не воин, а часто и не жилец на свете, тогда как совместное существование в группах или просто благотворно, или, у других видов, жизненно необходимо.

Новое установленное биологами явление — оно названо эффектом группы — помогает понять, насколько прав был Фридрих Энгельс, заметив, что «организмы в природе имеют свои законы населения, еще почти совершенно не исследованные; установление их, несомненно, будет иметь решающее значение для теории развития видов...»

В общем особь среди большего или меньшего числа себе подобных приобретает физиологические свойства и отличия, черты строения и особенности повадок, которых лишена в одиночестве. Как тут не вспомнить о новых, совсем не так давно открытых физических свойствах радиоактивных элементов, которые в определенной критической массе порождают новый вид энергии? Эффект биологической группы открыт и исследуется на таком, казалось бы, академическом объекте, как муравьи. Практическая польза открытия поначалу была совсем неясной. Но теперь нет сомнений, что овладение действующими здесь закономерностями обещает ввести биологов-натуралистов, а за ними агрономов и зоотехников в целый мир новых явлений. Разгадка больших и малых тайн, связанных с эффектом группы, вооружит человека новой властью над многими скованными пока силами органической природы и, между прочим, видимо, также над теми, которые питают и поддерживают связи, сплачивающие тысячи особей в целостную семью общественных насекомых, в частности в семью муравьев.



ОДУШЕВЛЕННЫЙ АТОМ

Издержки расчленения предмета. — Муравей в профиль и фас. — Зрение муравьев вообще и восприятие цвета в частости. — Глаза — лупа времени. — Может ли запах быть гладким или шершавым? — Жвалы — основа «муравьиной цивилизации». — Четыре назначения язычка и два назначения зобика.

В этой книге речь идет о муравьиной семье, о муравейнике, который представляет собой ансамбль взаимно друг друга дополняющих особей, физически независимых, но физиологически связанных. Это слаженное органическое единство, развивающееся по своим законам.

Мы уже познакомились с гнездом — средоточием жизненных центров и процессов, идущих в этом ансамбле, и нам еще предстоит разобраться в том, что делает щепотку, при-

горшню или массу насекомых муравейника «индивидом в известном смысле», как определял сходные образования Ф. Энгельс.

Прежде всего рассмотрим поближе отдельно взятых членов семьи, разложим единство на составляющие его части, которые, свершая свой жизненный путь, тем самым приводят в действие жизненный процесс, протекающий в семье.

Слабые стороны подобного метода очевидны. Именно об этом говорит вложенное Гёте в уста Мефистофеля язвительное замечание:

Живой предмет желая изучить,
Чтоб ясное о нем познанье получить, —
Ученый прежде душу изгоняет,
Затем предмет на части расчленяет
И видит их, да жаль, духовная их связь
Тем временем исчезла, унеслась...

Мефистофель называет «живыми предметами» организмы. Семья же насекомых, в том числе и муравьиная, представляет живое, самой природой расчлененное и в то же время состоящее из отдельностей, соединенных связями, которые Гёте именует «духовными». В семье общественных насекомых такие связи крайне тонки и хрупки, их бывает трудно выявить, но и здесь они вполне реальны и действенны не менее, чем в целостных «живых предметах».

В иных сочинениях о муравьиной общине не вполне точно, в отличие от «крылатого государства пчел», пишут как о чисто «пехотной державе». В самом же деле на разных фазах развития семья муравьев состоит из большего или меньшего числа рабочих и солдат (это разные формы практически бесплодных и от роду бескрылых самок), а также из разного числа — от одной до многих, иногда до нескольких тысяч — сбросивших крылья плодовитых самок и, наконец, из молодых крылатых самок и самцов. Количество их в семье зависит от сезона; временами их здесь очень много. Самцы остаются крылатыми до последнего дня своей сравнительно короткой жизни. Самки же впоследствии сгрызают или обламывают свои крылья, и после этого брюшко их заметно разрастается.

Самцы и самки каждого вида более или менее стандартны по размеру; длина тела рабочих или солдат даже в одной и той же семье часто бывает различной. Дело здесь ее в возрасте. Выйдя из стадии куколки, муравьи, как и многие другие насекомые, больше не растут. Маленькие муравьи (самые меньшие из них — всего в миллиметр) так до старости и остаются крошками, а самые крупные (некоторые до 5 сан-

тиметров) уже из кокона выходят великанами. Разномерные и разноформенные муравьи выполняют в семье разные обязанности, но с возрастом они обычно меняются.

Для жителя средних широт, видевшего только обычных черных, черно-красных, рыжих или желтых муравьев, чаще всего полная неожиданность, что муравьи бывают также иссиня-черными, цвета вороненой стали, землистыми, кроваво-красными, ярко-зелеными, светло-серыми или совсем бледными, как уже известные нам пустынные Катаглифис паллида. Голова, грудь, брюшко, ноги не обязательно одного цвета.

Хитин — этот внешний скелет насекомого — с поверхности блестит или, наоборот, матовый, гладкий или *скульптурный* — морщинистый, пунктированный, — голый или опушенный, а волоски могут быть короткими или длинными, прилегающими или отстающими.

Не удивительно, что ржавчинно-красные гиганты Формика сангвинеа или еще более крупные черные, красногрудые и красноногие Кампонотус геркулеанус с первого взгляда отличимы от темно-бурых лилипутов Лазиус нигер или еще более мелких бледно-желтых Лазиус флавус. Но вместе с тем все между собой так сходны, строение их тела так типично и характерно, что, увидев их, сразу опознаешь, не спутаешь.

Муравей — это голова и овальное брюшко, соединенные хотя иной раз и весьма причудливо, однако всегда по-муравьиному: с помощью грудки и одночленного или двучленного стебелька, представляющего часть брюшка.

Головы могут быть круглые, квадратные, конические, пирамидальные, трапециевидные, сердцевидные, плоско-выпуклые. Какова бы ни была голова, она неизменно оснащена парой усиков.

Строение, форма усиков, место прикрепления их на голове обычно различны, но у всех они расположены в особых ямках между глазами и иногда поставлены так, что насекомое производит впечатление восьминожки-паучка. В каждом усике, их еще называют антеннами, или сяжками, есть более или менее длинная рукоять, несущая членистые жгутики. У одних в усике всего 4 членика, у других — 12—13.

Чтобы разобраться в назначении всего органа и отдельных его частей, проведено большое число опытов, в которых отстригалось разное число члеников в правом или левом усике и в обоих. Способ, что и говорить, грубоват, но благодаря такой разведывательной ампутации удалось дознаться, что правый и левый усики действуют одинаково, друг друга дополняют, а разные членики имеют, видимо, разное назначение: у одного вида, например, двенадцатый членик специали-

зирован на различении духа родного гнезда, десятый воспринимает следы на муравьиных тропах, шестой и седьмой — запахи врагов.

Специалисты выделяют на голове муравья лоб, темя, даже щеки разной конфигурации, *иногда* и глаза.

Иногда потому, что многие муравьи совершенно слепы. Простые глаза — глазки, — если они есть, расположены на темени тремя точками. Сложные глаза состоят из разного числа одинаковых фасеток; у одних — каких-нибудь две-три, у других — тысячи. Каждая фасетка — это микроскопическая светочувствительная трубочка; она воспринимает только одну-единственную точку, все вместе дают общее, полное изображение.

Часть муравьев избегает даже рассеянного света и выходит из гнезда только в сумерки, а то и по ночам; другие, мы знаем это уже по некоторым нашим знакомым из числа пустынных муравьев, не боятся даже ярких, прямых солнечных лучей.

В самом простом случае глаза рабочих муравьев отличают только свет от тьмы и воспринимают местоположение источника света. Впрочем, как может быть иначе, если насекомое крохотное, передвигается по способу пешего хождения и кругозор его физически настолько ограничен, что не всегда оно видит дальше конца собственного усика?

Другое дело крылатые. У них число фасеток в глазах во много раз больше, чем у рабочих, зрение сильнее, глаз совершеннее.

О способности муравьев различать краски следует сказать два слова. Как бы те или иные муравьи ни относились к свету под открытым небом, они — об этом уже мельком шла речь — совершенно не терпят его в гнезде. Здесь все уносят, прячут яйца, личинок, сами стремятся убежать в тень, во мрак. Как раз на этой особенности основаны приемы, с помощью которых самым детальным образом изучено цветовое зрение муравьев.

Исследователи убирают со стеклянных муравейников темные ставни и, заменяя их полосками цветного стекла, следят, куда перейдут, какой цвет предпочтут обитатели муравейника.

В одном из опытов под красными пластинками собралось около 900 муравьев; под зелеными — чуть больше 500; под желтыми — без малого 500; под фиолетовыми — лишь пяток. Больше всего личинок уносили муравьи из-под синих и фиолетовых стекол и не под зеленые и желтые, а именно под красные.

Красный цвет муравьи не видят; он для них не отличается от черного — от мрака.

Если пропустить луч света через призму, разложить его на составные части спектра, то не воспринимаемые зрением человека инфракрасная и ультрафиолетовая зоны определяются с помощью специальной бумаги, окрашиваемой этими невидимыми лучами. Расплод, помещенный в зону ультрафиолетовых лучей, муравьи уносят под красное стекло — во мрак.

Но, может быть, ультрафиолетовые лучи не воспринимаются зрением муравьев? Может, на них действует только тепло, которое несут эти лучи?

Опыты с ослепленными муравьями — глаза их были покрыты непрозрачным лаком — ясно ответили: муравьи *видят,* именно видят ультрафиолетовый, причем он, вероятно, окрашен для них в некий цвет, о котором человек не имеет представления. Впрочем, и другие цвета выглядят для муравьев иначе, чем для человека. Ведь обычно краски в природе смешанные, и из этих цветовых смесей для муравьев Исчезает красный. Но к ним зато приплюсовывается ультрафиолетовый.

Именно в этой связи и сделал Ф. Энгельс в «Диалектике природы» известное замечание о глазах муравьев, которые видят химические световые лучи, и о том, что в познании этих невидимых для нас лучей мы ушли значительно дальше, чем муравьи. Действительно, мы можем считать, что муравьи видят невидимые нами вещи, и доказано это одними только восприятиями нашего глаза. Отсюда Ф. Энгельс и заключил, что «специальное устройство человеческого глаза не является абсолютной границей для человеческого познания».

Несчетное число новых иллюстраций к этому важному философскому выводу получено с тех пор, как органы чувств насекомых стали изучаться с применением сверхточных приборов вроде катодного осциллографа, улавливающего самые мимолетные световые воздействия. Фантастически тонкие электроды, введенные в глаз насекомого, связываются с осциллографом, а он благодаря лампам-усилителям успевает фиксировать реакцию глазных нервов на световые вспышки разной продолжительности. Перенеся опыты в быстро вращающиеся, покрытые полосками разной ширины цилиндры, удалось точно определять самые короткие световые воздействия, воспринимаемые насекомыми. Так было установлено, что глаза их представляют своеобразную *лупу времени,* которая как бы увеличивает по сравнению с глазами человека число мгновений в единице времени и повышает разрешаю-

щую способность зрения. Поэтому-то во многих случаях, когда человек способен уловить лишь мимолетную тень, насекомое даже в полете успевает отчетливо различить и контуры и окраску предмета.

Изучение других чувств муравья, в частности их обоняния и осязания, значительно расширило представления об амплитуде восприимчивости органов чувств живого.

Когда корма достаточно и рацион разнообразен, обоняние муравьев притупляется, а у голодных оно не уступает по точности спектральному анализу. Это настоящая лупа запахов. Впрочем, одно дело — природные условия, другое — лабораторные опыты, когда на муравья воздействуют лишь строго вычлененные обонятельные сигналы.

У человека обоняние и вкус, как известно, родственны, даже однородны, воспринимают близко связанные раздражения. Ф. Энгельс заметил, кроме того, что у человека «осязание и зрение до такой степени взаимно дополняют друг друга, что мы часто на основании зрительного облика какой-нибудь вещи можем предсказать ее тактильные свойства». Что касается обоняния и осязания, то эти столь разные для человека области чувств у муравьев воспринимаются, по сути дела, одним органом и потому слиты воедино. Вполне вероятно поэтому, что для муравьев раздельно существуют гладкий и шершавый или ребристый и круглый запахи по-разному пахнущих предметов. Мы могли бы получить представление о таких свойствах вещей и предметов, если б у нас обонятельными нервами были оснащены самые концы пальцев. Неизвестная людям и обнаруженная у муравьев способность воспринимать предметы с помощью двухгранного — точнее, двухкачественного — обонятельно-осязательного раздражения еще раз подтверждает справедливость вывода о том, что специальное устройство органов чувств человека не может создавать предела познанию.

Осязательно-обонятельные раздражения воспринимаются у муравьев усиками, особенно чуткими и совершенными у слепых.

Чрезвычайная подвижность усиков позволяет муравью получать представление не только о запахе и форме окружающих предметов, но также и об их расположении. Кроме того, антенны служат отчасти и органом вкуса.

Но почему речь идет только о зрении, осязании, обонянии и вкусе? А как обстоит дело с пятым чувством — со слухом?

Вопрос этот до сих пор остается неясным. Во всяком случае бесспорно, что Стендаль заблуждался, приписывая муравьям человеческую способность слышать.

«Охотник в лесу стреляет из ружья, добыча его падает; он бросается за ней, попадает сапогом в муравьиную кучу, разрушает жилище муравьев, и муравьи и их яйца летят во все стороны... И мудрейшие философы из муравьиного рода никогда не смогут понять, что это было за огромное, черное, страшное тело, этот сапог охотника, который так внезапно ворвался в их жилище вслед за ужасающим грохотом и снопом рыжего пламени». Это отрывок из романа «Красное и черное».

На самом деле звук выстрела не доходит до муравьев. Известный энтомолог Джон Леббок проделал в прошлом веке несчетное число опытов, комическая серьезность которых вызывает сегодня невольную улыбку.

«Я снова и снова, — писал Леббок, — испытывал муравьев самыми громкими и резкими шумами, какие только мог производить, употребляя копеечную дудку, собачий свисток, скрипку, равно как и издавая самые пронзительные и ошеломляющие звуки, на какие способен мой голос; но все это не оказывало на них никакого влияния... Я производил разнообразные громкие звуки, включая и получаемые от полной коллекции камертонов.., но никогда не мог заметить, чтоб они обратили хоть какое-нибудь внимание на любой из этих звуков».

Это заключение вполне согласовывалось с анатомическими данными: ни у одного вида в семействе муравьиных специальные органы слуха не удавалось обнаружить.

И все же позднейшие, лучше оснащенные исследования позволили допустить, что муравьи, действительно не имея специального тимпанального органа слуха, способны по-своему воспринимать звуки. Раздражителем здесь служит, правда, не звуковая волна, не изменяющееся давление, а движение молекул в центре волн (у млекопитающих, включая и человека, воспринимается вершина звуковой волны). После того как насекомых стали помещать в центре волны с амплитудой до двух микрон, некоторые волоски антенн муравья начинали колебаться. Так был открыт путь, по которому звуковые воздействия могут доходить до нервных центров, так родилось предположение, что усики служат муравьям и органом слуха.

Вообще воспринимающие звук устройства насекомых, очень мало похожие на человеческие, бывают фантастически чутки. Кузнечик, например, слышит колебания предмета, на котором находится, даже если их амплитуда не превышает половины диаметра атома водорода. С помощью органов слуха, скрытых в двух передних ножках, кузнечики-самцы

способны запеленговать и найти самку, как бы далеко она ни находилась.

И муравьи, видимо, ощущают колебания субстрата. Мир звуков этих насекомых может оказаться довольно разнообразным; похоже, они воспринимают также колебания низких частот и ультразвук.

До сих пор почти ничего не было сказано относительно ротового устройства муравьев.

Совершенно незаметные у одних нижнечелюстные щупики — органы вкуса — бывают у других достаточно велики.

У некоторых муравьев существует и так называемая подротовая сумка, куда эти чистюли складывают при уборке гнезда мусор и пыль. Они их сносят потом в специальные камеры. В той же сумке молодые крылатые некоторых видов приносят во вновь закладываемое гнездо кусочек гриба для разведения здесь грибницы. Кроме широкой верхней и нижней губы, у муравьев — две пары челюстей: верхняя и нижняя.

С помощью верхней пары, это и есть известные нам по главе о гнездах жвалы, создается, в сущности, вся «муравьиная цивилизация». Жвалами муравьи собирают материал для строительства гнезда, выгрызают древесину, роют грунт; жвалы — оружие, применяемое для защиты от врагов и для захвата добычи, для заготовки и доставки пищи; в то же время это орудие ухода за расплодом; с их помощью очищаются и переносятся с места на место яйца, личинки, куколки, выполняется множество других жизненно важных операций.

Ссылаясь, в частности, и на пример муравьев, Ф. Энгельс писал, что животные имеют орудия, в узком смысле слова, «лишь в виде членов своего тела». Он писал об «органах-орудиях», а К. Маркс указывал, что некоторым животным свойственны в зародышевой форме «средства труда». Примером «органа-орудия», примером зародышевых «средств труда» и служат муравьиные жвалы.

Они необычайно разнообразны — крохотные, средние, большие, огромные; тупые и острые; гладкие и зубчатые; прямые и изогнутые; смыкающиеся и перекрещивающиеся самым причудливым образом; похожие на щипцы, или на кусачки, или на клещи, или на ножницы, или на серпы, или на штыки. В деталях строения этого органа, в форме, числе и расположении зубчатых насечек своеобразно отражается его назначение. И подобно тому, как анатомы по одной кости способны восстановить скелет, специалисты могут многое сказать о биологии вида, судя только по жвалам рабочих муравьев.

Ротовое устройство не приспособлено к поглощению твердой пищи, муравей может только всасывать растворы.

В нижней губе самой важной частью приходится признать язычок с его придаточными частями. Этот орган вкуса служит и для чистки тела.

Не щадя сил и времени, наводят муравьи чистоту внутри гнезд и вокруг, а также сами себя и друг друга причесывают, скребут, вылизывают, моют не только дома, но и во время коротких вылазок, не говоря уже о дальних странствиях. Особенно часто прочесываются и прочищаются щетками ножек дыхальца, протираются глаза. Голени передних ног оснащены специальными гребнями, между щетинками которых протаскивают усики. После сухой чистки хитин моют язычком.

С помощью язычка взрослые муравьи постоянно обмениваются кормом, облизывают или кормят личинок, связываясь таким образом между собой и с подрастающими новыми поколениями.

Если жвалы служат как бы механическим орудием создания муравьиной общины, то язычок сплачивает ее физиологически. Разумеется, другие органы и части тела муравья каждый по своему прямо или косвенно служат той же цели.

К состоящей из трех слитых члеников груди муравья прикреплено три пары ножек. Каждая ножка оканчивается пятичлениковой лапкой. Наиболее длинноногие муравьи бегают очень быстро: если бы с пересчетом на соответствующие масштабы с такой скоростью двигался человек, то получилось бы не менее 250 километров в час.

Остается сказать несколько слов о брюшке. Мы уже знаем, что первый или первые два менее развитых членика его образуют стебелек — подвижное и гибкое соединение с грудью. Само же брюшко — несколько соединенных между собой спинных и брюшных полуколец — способно сильно растягиваться.

От ротового отверстия сквозь грудь и стебелек тянется пищевод, в брюшке он сразу расширяется в зобик.

У муравья, вышедшего из кокона, зобик пуст, размеры его ничтожны. Стоит досыта накормить муравья медом — зобик раздувается, оттесняя к стенкам все прочие органы и увеличивая объем брюшка. В зобике пища не усваивается, а сохраняется, пока не будет отрыгнута и передана другим муравьям.

Одновременно в зобике пища частично подготовляется к усвоению, почему его можно рассматривать и как общественный склад корма и как частицу семейного желудка. Здесь

проходит первый этап усвоения, здесь начало обмена веществ, который каждого муравья с первого и до последнего мгновения жизни связывает с остальными обитателями гнезда. Сам же муравей кормится, как правило, не пищей, которую добыл, а той, которой его снабжают сестры. Пройдя зобик и мышечный желудок, пища поступает в, так сказать, персональный отрезок кишечного тракта, где и усваивается.

Мышечные устройства глотки и желудка дополняют друг друга, составляют как бы сдвоенный орган, регулирующий и направляющий использование собранного корма.

Когда просвет мышечного желудка наглухо закрыт, а волокна глотки расслаблены, пища отрыгивается из зобика и передается другому муравью. Если же мускулы глотки сжаты, а мышечный желудок действует подобно насосу, то корм из зобика перекачивается в пищеварительный отдел кишечника. Усвоенный, он расходуется на поддержание жизнедеятельности муравья и выработку некоторых выделений, строго говоря, непосредственно данной особи не нужных и необходимых только для жизни всей семьи в целом.

С пищеварительным трактом связана система желез. Если перечислять их от головы к брюшку в том порядке, в каком расположены выводные протоки, то первыми надо назвать железы жвал и нижних челюстей. Они выделяют клейкое вещество, используемое непосредственно как строительный материал или для его приготовления. Следующая — губная — железа производит часть смазки или самую питательную смазку, которой рабочие муравьи облизывают яйца, а иногда и кормят личинок. Через протоки желез глотки в пищеварительный тракт поступает секрет, подготовляющий к усвоению пищу, собираемую в зобике. Грудные железы выделяют на поверхность тела ароматическое вещество, по запаху которого обитатели муравейника опознают друг друга, отличают «своих» от «чужих».

Ядовитые железы, находящиеся в брюшке, часто связаны с жалом. Если муравей лишен жала, он обдает противника кислотой или далее наносит ему комбинированный удар, кусая жвалами и сразу обрызгивая ранку ядом.

Скажем в заключение о проходящей вдоль всего тела нити нервного ствола и особо отметим головной ганглий, который называют иногда органом разумности, мозгом муравья. Это мощный узел нервных клеток. Масса таких клеток сосредоточена в головном ганглии многих насекомых; у общественных перепончатокрылых они особенно развиты.

Мозг жука-плавунца, например, составляет около 1/4200 объема тела, у наездника Ихнеумона — 1/400, а у му-

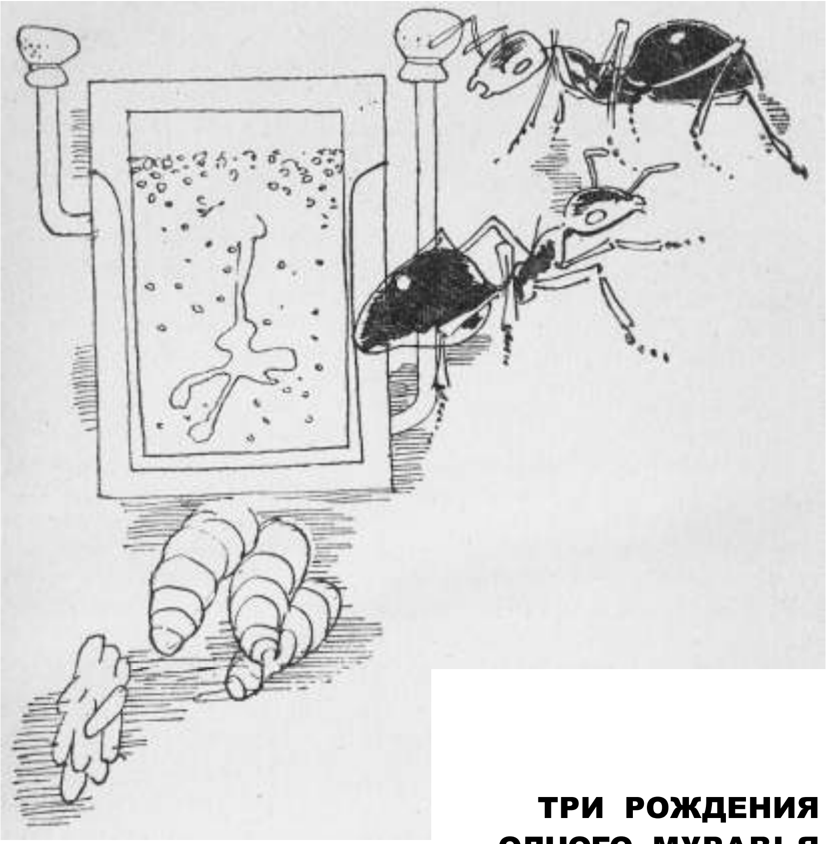
равьев — 1/280; мозг пчелы несколько крупнее (1/175 объема тела), но в нем больше чувствительных клеток, а ассоциативные занимают лишь одну пятую. У муравья же они составляют почти половину массы мозга. Лучше всего головной ганглий муравья развит у рабочих форм, несколько слабее у самок, еще слабее у самцов. Соотношение размеров мозга у этих трех форм муравьев Кампонотус, например, 8 : 4 : 1. Таким образом, рабочий муравей Кампонотус в восемь раз *мозговитее* самца. У самца в ганглии более всего развиты зрительные лопасти, у рабочего — обонятельные.

Попутно, раз уж речь зашла о нервной системе, сообщим, что муравьи относятся к числу организмов, особенно чутко реагирующих на радиоактивность среды. Подобно улитке, которая сразу втягивает рожки, подобно перламутреннице, смыкающей створки раковины, подобно морским анемонам, которые спешат закрыться, муравьи, попавшие в зону хотя бы и самой слабой радиоактивности, начинают суетиться, мечутся, убегают. Какие органические системы выполняют у них роль счетчика Гейгера, пока не выяснено.

В нашем беглом очерке ничего не сказано об органах размножения, и это естественно. У рабочих муравьев они чаще всего в зачаточном состоянии. То же и у солдат с их крупной головой и особо развитыми жвалами, применяемыми при защите своего гнезда и набеге на чужие. Солдаты в основном только для этого и пригодны. Рабочий же муравей, хотя он, как правило, обречен на бесплодие и сам не оставляет потомства, выкармливает крылатых, питает самку и ее потомство и этим поддерживает в подрастающих поколениях исконные свойства вида.

Подлинное воспроизведение у муравьев, как и у других общественных насекомых, осуществляют лишь половые особи — самцы и самки. Почти вся полость брюшка самок заполнена яичниками, состоящими из большого числа яйцевых трубочек, в которых развиваются яйца — зародыши новых членов общины.

Таковы в общих чертах портреты отдельных членов муравьиной семьи, о которых не зря сказано: «Этот одушевленный атом стоит того, чтоб к нему присмотреться повнимательнее».



ТРИ РОЖДЕНИЯ ОДНОГО МУРАВЬЯ

Сценки в стеклянном и гипсовом муравейниках. — Яйцо, питаемое слюной. — Пакеты личинок. — Куколки в шелковых коконах и голые. — Муравьи и радиоактивные изотопы. — Что такое трофаллаксис? — Тридцать три камеры искусственного гнезда. — Ножки и жвалы как орудие ухода.

Какже рождается, как появляется на свет такой одушевленный атом? Узнать об этом нам помогут искусственные стеклянные и гипсовые гнезда, в которых муравьи содержатся под наблюдением.

Два листа стекла на расстоянии менее сантиметра один от другого заделаны в пазы узких деревянных реек. Рейки утоплены основаниями в продолговатую гипсовую пластинку, а вдоль всех ее четырех краев проточена канавка, заполнен-

ная водой. Ни один муравей такой преграды не преодолеет, здесь они как бы на запоре и вместе с тем почти полностью предоставлены себе. Заселить такой садок очень просто: в открываемое сверху пространство между стеклами насыпают труху из муравьиной кучи и выпускают сюда муравьев, собранных частью на поверхности, частью в глубине того же гнезда.

А вот как собрать этих муравьев? Ни ложкой, ни вилкой их, как говорится, не ухватишь. И пинцет тут мало поможет: пинцетом муравьев не столько наловишь, сколько покалечишь. Тут требуется усовершенствованная ловушка, вроде банки, сквозь крышку которой пропущены две трубки. Одна стеклянная, открытая с обеих сторон, вторая — резиновая; конец ее внутри банки зарешечен. Наружный — с наконечником — охотник берет в рот. Стоит слегка втянуть воздух из наконечника — в банке образуется вакуум, у наружного конца открытой стеклянной трубки рождается воздушный ток, увлекающий в ловушку муравья, к которому поднесена трубка. Таким способом можно, но только понемногу, чтобы они друг друга не потравили кислотой, набрать сколько угодно целехоньких и ничуть не помятых муравьев, а затем высыпать всех в садок через обычную воронку.

Если заселение гнезда проведено не слишком неуклюже, то вертикальная прозрачная пластина-садок представляет собою нечто вроде вертикального среза через весь муравейник. Здесь можно обычно наблюдать муравьев с обеих сторон. Местами садок просматривается насквозь. Следует только, закончив наблюдения, прикрывать стеклянные стенки гнезда светонепроницаемыми теплыми или даже чуть-чуть обогреваемыми электричеством ставнями.

По стеклянной трубке, ведущей из гнезда, муравьи могут, когда им нужно, выбегать на арену, тоже обрамленную широкой, полной воды канавкой.

Конечно, такой, в сущности двухмерный, плоскостной муравейник с ареной существенно отличается от природного объемного гнезда и окружающей его площади, но в какой-то мере и он устраивает переселенцев.

Муравьи быстро привыкают к новоселью и начинают усердно благоустраивать его, носятся во всех направлениях, перекладывают с места на место обломки хвоинок и растительные волокна, пластинки коры и частицы сухих травинок, песчинки и комочки земли, какие-то едва видные крупицы древесины и нечто совсем уже неопознаваемое, однако тоже служащее здесь строительным материалом.

Расположение камер и ходов в искусственном гнезде все время меняется. Ниши, пустоты, вчера ясно различавшиеся, сегодня наглухо забиты. В тех участках, где сегодня и намека нет на просвет, назавтра обнаруживаются полые камеры.

Кроме чисто стеклянных гнезд, в лабораториях используют и прикрываемые стеклом гипсовые полые плитки, Лишь слабо напоминающие плоский вертикальный срез через муравейник. Однако там, где у муравьев есть строительный материал, даже просто учесть население гнезда невозможно. Никакое терпение, никакая логика не помогут провести такую совсем нехитрую операцию. Не удивительно, что в исследованиях часто применяется третий тип гнезд — без всякого строительного материала и каких бы то ни было его заменителей. Здесь все муравьи на виду.

Гипсовое гнездо для молодой самки может быть не крупнее спичечной коробки: плитки размером с пачку сигарет достаточно для матки с несколькими десятками рабочих. В плитке сделаны ниши-полости, где и живут насекомые. Наиболее простое гипсовое гнездо состоит из двух сообщающихся камер: в одной — влажная губка, во второй — муравьи; сверху смотровое стекло, которым прикрыты полости.

Гипс для пластинок не обязательно белый: в зависимости от окраски самих муравьев их удобнее наблюдать и фотографировать на фоне контрастного цвета. Когда заселенная часть гнезда загрязнится, а этого долго ждать не приходится, губку из первой камеры удаляют, стекло над ней затемняют крышкой, снятой с жилой камеры. Муравьи сразу уходят от света, перекочевывают в темную половину, освобождая свое прежнее жилье для уборки и дезинфекции.

Когда муравьи разных форм и возрастов содержатся, так сказать, навалом — в одной камере в одинаковых условиях, они недолговечны. Во много раз дольше живут они в гипсовом гнезде, которое вдоль края плитки прорезано водным каналом, а внутри все источено лабиринтом разновеликих, вернее разномалых, камер.

Чем выше, чем дальше от водовода расположена камера, тем она суше. Когда муравьи имеют возможность выбирать подходящие для них условия влажности — разные в разных камерах, — продолжительность их жизни заметно возрастает. Однако чистить ниши плитки трудновато, и потому рано или поздно сюда проникает губительная для муравьев плесень.

Чтоб избавиться от этого наказания, над каждой камерой в отдельности вырезают неглубокие пазы для покровных стек-

лышек. Здесь стекла свободно снимаются, так что камеры легче убирать и чистить, и муравьи живут дольше.

Еще лучше приживаются муравьи в вертикальных гипсовых блоках, если в них, кроме пронизывающей основание водной трубки, проложены с двух сторон вентиляционные каналы с зарешеченными люками. Особый ход ведет в пристраиваемую сбоку съемную стеклянную кормушку.

Муравьи-вегетарианцы (например, Тетрамориум цеспитум) получают в корм ячменное зерно, подсолнечные семена; плотоядные (скажем, Тапинома) — мертвых насекомых или мясную стружку; хищники-охотники вроде Формика — гусениц, личинок. Мед, сахарный сироп, сахар включаются в любой рацион: от них ни один муравей не откажется. Обитатели гнезд быстро приучаются приходить за кормом и безошибочно пользуются «туалетной» камерой. В гнезде с вентиляцией, со съемными кормовыми камерами и уборными, где поддерживается чистота и нет плесени, муравьи могут жить годами.

Но исследователю недостаточно просто наблюдать течение жизни в гнездах, у него есть свои вопросы к муравьям. Чтоб получить на них ответ, он ставит в лаборатории специальные опыты, для которых особенно удобны стеклянные конструкции из сосудов, колб и пробирок, по-разному соединенных между собой стеклянными трубками. Один поворот стеклянного же крана связывает или, если требуется, отключает разные части гнезда. Торфяные контейнеры, куда извне подается вода, поддерживают в системе заданный уровень влажности. Кроме того, здесь пристроены всевозможные кормушки, а в стороне от жилой части — камеры-уборные. Применяются, конечно, разные устройства для затемнения и, наоборот, освещения отдельных участков и прочие новшества лабораторной техники.

Последнее ее слово представляют сооружения с ареной-мирмекодромом. На арену проложены выходы из искусственных гнезд с муравьями одного или, если надо, разных видов. Тут и растения, поставляющие корм самим муравьям или насекомым, которыми муравьи питаются. Таким образом, каждое гнездо в отдельности служит для изучения самих муравьев, а все устройство в целом позволяет наблюдать отношения между разными их семьями, между разными видами, между муравьями и растениями, муравьями и питающими их насекомыми.

Существенным дополнением к этим гипсово-стеклянно-торфяным конструкциям со стадионом служит метка насекомых. Правда, муравьи для такой операции малопригодны, однако и

их клеймят цветным тавром, применяя клеевую краску. Размеры насекомого не позволяют ставить на грудь и на брюшко больше чем по одной цветной точке, но если воспользоваться четырьмя красками, удается перенумеровать изрядное число муравьев.

Самыми броскими красками оказались белая, желтая, красная, серебряная; синяя и зеленая скоро выцветают, становятся неразличимы.

Краска в капле клея и тоненько подстриженная на конус кисточка — вот как будто все, что требуется. Да, но муравья приходится помечать дважды — грудь и брюшко, а он не дожидается, пока кисточка дотронется до него вторично. Проще всего усыплять насекомых для этой операции углекислым газом — самым безвредным из наркозов, применяемых энтомологами. Надо только помнить, что неудачно нанесенная краска, просыхая, сковывает брюшко муравья, не дает ему дышать. Бодрствующих тоже удается помечать, но не в жаркую пору, когда насекомые особо подвижны и суетливы, а по утрам и к вечеру, особенно в прохладные дни. Тогда они движутся медленнее, а если к тому же увлечены едой, то и вовсе кажутся временами застывшими на месте, чуть ли не бесчувственными.

Метку, нанесенную на молодого муравья, следует время от времени подновлять, так как она сама стирается, да и старые муравьи ее слизывают, смывают, сгрызают.

Но даже когда краска нанесена на насекомое удачно, многие выразительно проявляют неудовольствие: извиваются всем тельцем, приподнимаются на передних ножках, принимают угрожающую позу, иногда выбрызгивают заряд яда, даже покидают кормушку, уходят и подолгу не успокаиваются.

Остается добавить, что в исследованиях применяется и групповая метка (группа может быть довольно многочисленной) и нумерация персональная, индивидуальная.

Конечно, в этом, поневоле сжатом рассказе об азах мирмекологической техники все звучит просто и выглядит легче легкого. На деле каждая малость требует бесконечных упражнений, тренировок, терпения, настойчивости. Особенно необходимы эти качества в длительных наблюдениях за муравьями и не только с момента появления его на свет в виде взрослого, совершенного насекомого — имаго, а начиная с той поры, когда имаго, по-русски *образ,* еще только предсуществует в виде своих ранних фаз: яйца, личинки, куколки.

Снимем с заселенного и обжитого стеклянного гнезда утепляющие его ставни, выждем, пока уляжется суматоха.

Здесь в одном из нижних участков среди источенной ходами хвойной трухи и слежавшегося смолистого мусора спряталась маленькая, почти незаметная камера. Вот, кажется, мелькнуло тут особо сочное, необычно блестящее, словно лакированное, округлое брюшко. Со временем удается рассмотреть и все насекомое, заметно более крупное, чем остальные муравьи гнезда. Это самка, матка семьи, царица.

Последим за ней повнимательнее. Терпение наблюдателя вознаграждено, если ему удается увидеть, как насекомое, приподнявшись на длинных ножках, изгибается и, выпростав вперед брюшко, напряженно поводит им, выжимает из себя что-то маленькое, еле заметно белеющее. Через мгновение вокруг уже суетятся забежавшие в камеру рабочие муравьи, они быстро поглаживают усиками самку, облизывают ее язычком, а один жвалами снимает с конца брюшка белую, тускло поблескивающую точку. Муравей на какую-то долю секунды замирает, и тогда удается рассмотреть, что в жвалах у него яйцо.

Не будем теперь упускать его из виду. Если он все же потерян, подождем следующего, последим за третьим, понаблюдаем, наконец, за двадцатым, пока не увидим, как снесенное яйцо доставляется в другую камеру. Здесь оно кладется на комочек белой крупицы, которая именуется пакетом.

У большинства муравьев яйца характерной продолговатой формы, у высокоразвитых листорезов они округлые, а у некоторых примитивных видов — почти палочковидные. Размеры яиц, отложенных даже одной и той же маткой, не всегда одинаковы, однако и самые крупные не более полумиллиметра в длину, обычно же яйцо гораздо меньше. При всех условиях пылинка эта в сотни, в тысячи раз крохотнее тех сравнительно крупных светлых овальных телец, которые многие, конечно, видели и которые упорно именуются в общежитии муравьиными яйцами, хотя это куколки в коконах.

Итак, на свет появился еще один зародыш муравьиной жизни. Через какой-то срок — разный у разных видов и в разных обстоятельствах — он развивается во взрослое насекомое.

А пока пакет склеенных яиц лежит в углу, среди мусора, словно бы без призора. Это не то что в улье, где каждая особь развивается в отдельной ячейке, капитально отремонтированной, вычищенной и до блеска вылизанной язычками рабочих пчел, без чего матка просто не удостоит ее своим посещением: заглянуть внутрь — заглянет, но брюшко не введет и яйца не отложит.

В муравейнике ничего похожего на такие боксы нет.

В момент появления на свет яйцо подхватил находившийся поблизости муравей и унес в соседнюю камеру или подальше. Здесь влажно мерцают и, сдается, даже светятся склеенные в пакеты десятки других яиц. То и дело к ним подбегают рабочие. Кто быстро облизывает пакет, кто подолгу перекладывает его, собирая по-новому, а кто, взяв из кучки яйцо, носит его, потом опять возвращает на место.

Движенье, движенье... Эта классическая музыкальная фраза слышалась уже и в суете перестройки гнезда, а здесь в ритме посещений пакета муравьями-няньками звучит в полную силу. Чем старше яйцо, тем меньше ему покоя, тем чаще и бесцеремоннее его тревожат.

Как только яйцо отложено, его сразу начинают кормить. Пусть это не покажется оговоркой. Муравьи-няньки действительно не просто перебирают и перекладывают яйца, они их лижут, и дело здесь не в особой чистоплотности муравьиного рода. Слюна муравьев содержит питательные вещества. Всасываясь, они проникают сквозь оболочку, и яйцо постепенно увеличивается в объеме. Выходит, в отличие от яиц многих насекомых, муравьиное яйцо в том виде, как оно подхвачено рабочим-повитухой, еще не содержит всего количества питательных веществ, потребного для созревания личинки. Благодаря питающему облизыванию яйца разрастаются, а одновременно слюна, обладающая бактерицидными свойствами, убивает на их оболочке споры губительной плесени и склеивает их в пакеты.

Похоже, высокая плодовитость муравьиных самок в какой-то мере зависит от того, что сами яйца сравнительно невелики. Необходимость поддерживать скрытую в яйце искру жизни наложила, как мы уже видели и не раз еще увидим, печать на весь уклад муравьиной семьи.

Из созревшего яйца вылупляется личинка. Она настолько мала, что ее движения для невооруженного глаза незаметны. Впрочем, муравьи-няньки обнаружат ее и унесут из пакета яиц в пакет молодых личинок. С помощью увеличительного стекла удается рассмотреть, что желто-белый червячок-личинка состоит из 12 колец, что она безглаза, безнога, что у нее только намек на усики, но зато рот выразительно говорит о прожорливости.

Тело личинки покрыто — это хорошо видно под лупой — как бы щетинкой из разнообразно изогнутых, закрученных, хорошо пружинящих волосков. Эти микроскопические рессоры предохраняют личинку от повреждений, когда муравей берет ее в жвалы. К тому же мохнатые личинки в пакетах не склеиваются, не соприкасаются самими телами, а как бы

сваливаются, переплетаясь волосками так, что дыхальца, через которые проходит воздух, остаются открытыми, дыхание не нарушается.

Личинки одного вида муравьев имеют на спине петельки, и няньки подвешивают их к потолку камер, у других — личинок волосками-крючочками прикрепляют к стенкам гнездовых ниш. Всего же чаще они содержатся в пакетах.

Кормятся личинки обычным способом и, поглощая уйму пищи, растут во много раз быстрее, чем яйца. Рабочие-няньки кормят личинок, отрыгивая выделения желез — богатую витаминами жидкую пищу. Если в опыте к искусственному корму добавлять дрожжей, то личинки начинают расти действительно как на дрожжах.

У наиболее примитивных муравьев личинки питаются той же пищей, что и взрослые. Еще беспомощные, почти недвижимые, они уже в первые часы жизни успешно справляются с сухим кормом, будь то частицы тела насекомых или крупинки зерен. Взрослые рабочие бросают питательные крохи в камеры гнезда, а личинки растворяют их сильным, быстро действующим ферментом и затем всасывают.

Поглощенная личинкой пища усваивается далеко не полностью. Но в пакетах личинки не пачкают друг друга. Отбросы скапливаются в теле и извергаются только перед окукливанием в виде фекального шарика — *мекония,* который рабочие муравьи уносят в склад нечистот или сразу удаляют из гнезда.

Уже лет двести известно, что взрослые муравьи выкармливают яйца и личинок, но лишь сравнительно недавно открыто, что и личинки кормят взрослых муравьев выделениями, сочащимися сквозь хитиновые покровы тела. Эти выделения и слизывают муравьи. Нет числа наблюдателям, писавшим о хлопотливости и нежности муравьев-нянек, которые по сто раз на день облизывают и переносят с места на место своих воспитанниц. Теперь доказано, что в основе этой заботы лежит личная потребность.

«Эти насекомые, ничуть не робкие, сами часто не обращают внимания на капризы непогоды, но проявляют исключительную заботу о личинках. Они прячут эти деликатные создания от малейших колебаний атмосферы, приходят в тревогу от любой могущей угрожать им опасности; кажется, они ревниво оберегают их даже от наших взглядов», — писал Пьер Губер.

Мы уже знаем, что муравьи не без повода и основания перебрасывают расплод из камеры в камеру, из сухих или светлых мест в сырость и тень. Похоже, личинки многих му-

равьев в сухих условиях и на свету перестают производить столь привлекающие взрослых выделения, и няньки именно поэтому уносят молодь из освещенных камер. Когда в опытах кормилицы отдают личинкам специально подкрашенную пищу, то вскоре другие рабочие слизывают с их телец окрашенный выпот. Зобики многих муравьев бывают заполнены этим кормом. Таким образом, личинки служат как бы частью желудка семьи, в них подготовляется, становится усвояемой пища для взрослых сестер.

Такое встречное питание, обмен пищей или выделениями кормовых желез, взаимное кормление разновозрастных членов общины — особей разных поколений или разных форм — именуется в науке *трофаллаксисом.* Это важное слагаемое сплачивающего семью обмена веществ.

Разительные вещи были открыты, когда внутрисемейный обмен стали изучать с помощью радиоактивных изотопов. Метод позволил детально проследить путь пищи в семье. Рабочий-фуражир рыжего лесного муравья, до отвала нагрузившийся кормом с примесью активного фосфора, возвращался в гнездо и тут же отдавал добычу примерно десятку муравьев, а те, в свою очередь, делились полученным с другими. В конечном счете корм, принесенный одним фуражиром, распределялся за короткий, срок среди доброй сотни муравьев, в том числе и среди молодых крылатых. То же наблюдалось, когда подопытным муравьям иглой впрыскивали меченый фосфор в брюшко: пища не оставалась здесь, а кругами расходилась в недрах семьи.. С разной скоростью в семьях разных муравьев расходился и корм с радиоактивным йодом. Чем совершеннее вид муравьев, тем быстрее идет в семье обмен веществ, тем равномернее распределяется добыча.

Но вот личинка, получившая некий минимум пищи, завершает рост и начинает окукливаться. Она выпрямляется, становится жесткой и у большинства муравьев заматывается в серо-желтый кокон из плотного шелка. Иногда няньки заблаговременно перетаскивают выросших и созревших личинок в глубь гнезда, где поспокойнее. Когда кокон готов, те же няньки отрезают шелковые нити, которыми он прикреплен к комочкам земли, и, очистив от песчинок и пылинок, уносят в коконохранилища.

Существуют муравьи, у которых куколки голые. Таковы не только Экофилла смарагдина, о которых уже шла речь. Есть и муравьи, только частично окукливающиеся в коконах.

Совершенно белые и почти прозрачные, словно вылитые из тонких пленок стеарина, куколки со временем мутнеют, становятся рыжеватыми, а потом и. совсем темнеют.

Коконы с созревающими куколками рабочие муравьи поднимают ближе к выходу или даже на поверхность, а то и выносят за пределы муравейника. Через какое-то время их возвращают снова в гнездо.

Перетаскивание расплода может показаться и суетливым и беспорядочным, однако неоспоримо доказано, что молодь в муравейнике размещена отнюдь не произвольно.

В застекленном гипсовом блоке, пронизанном ходами и полостями, содержалась небольшая семья Соленопсис фугакс. В гнезде было 33 камеры. В день обследования 14 из них занимали куколки, 1 — дозревающие куколки и личинки, 7 — личинки рабочих среднего возраста, 5 — взрослые личинки крылатых, в одной обитала матка, 4 оставались незанятыми; итого 32. Последняя по счету — 33-я камера находилась в самом сухом районе гнезда, далеко от камер с расплодом. Она оставалась необжитой: муравьи заходили сюда только ненадолго. Гипс здесь так быстро потемнел и загрязнился, что не приходилось сомневаться относительно назначения камеры. Сюда муравьи сносили и фекальные шарики, выброшенные окукливающимися личинками, и пустые коконы, и прочий мусор из всех углов гнезда.

Сквозь основание гнезда, заселенного Соленопсисами, проходила трубка с водой, и в разных камерах на разных расстояниях от водовода влажность была разной. Личинки разного возраста и куколки испытывают неодинаковую потребность во влаге, и все же температура еще важнее для развивающихся насекомых. Таким образом, когда няньки с места на место, из ниши в нишу, из камеры в камеру переносят молодь — куколок, пакеты яиц или личинок, они как бы кормят их теплом и прячут от вредного холода, снабжают влажностью, уберегают от вредной сухости.

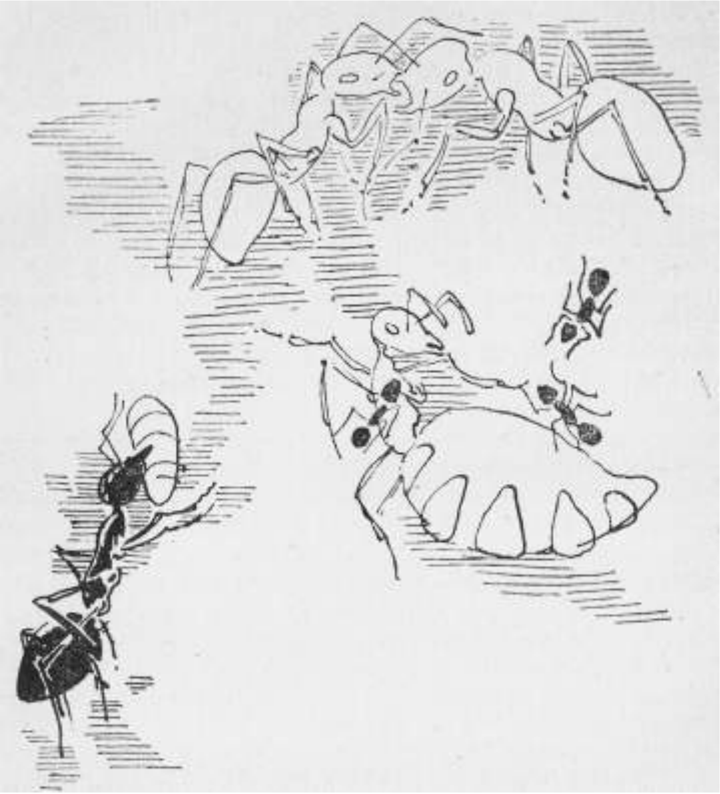
Дело здесь не только в погоне за потребными физическими условиями. Если автоматически поддерживать, казалось бы, наилучшую для развития постоянную температуру и устойчивую влажность, то муравьиный расплод будет очень туго инкубироваться. Само перемещение и, главное, связанная с ним смена условий стали, видимо, обязательными для развития.

Итак, ни яйца, ни личинки, ни куколки не предоставлены самим себе. Каждый муравей как бы трижды появляется на свет, и всякий раз, как правило, с помощью старших сестер-рабочих, выполняющих роль повивальных бабок. Рабочий муравей принимает только что снесенное самкой яйцо. Еще какой-то переносит вылупившуюся из яйца крохотную личинку и присоединяет ее к живому пакету. И, наконец, еще

какие-то муравьи вскрывают кокон — ведь когда созревшему насекомому приходит пора освободиться от шелковой рубашки, челюсти его обычно слишком мягки. Даже старшие муравьи не без труда извне разрывают прочную оболочку кокона, помогая своей сестре покинуть колыбель. Они делают это хоть и без особых церемоний, но и не причиняя никакого ущерба, что очень важно: муравей еще нежен и хрупок.

Если из кокона выходит самец или самка (их коконы крупнее), муравьи-повитухи расправляют новорожденным слежавшиеся перепончатые крылья.

Рассказанное может убедить, что судьбу расплода определяют лапки и жвалы рабочих муравьев. Однако в еще большей мере будущее молоди зависит от язычка тех же рабочих..



ПИТАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ

Инкубатор уродов на островке близ Ирландии. — Терпение и логика на службе исследования. — Физиологические касты — стазы. — Чем отличаются муравьи-рабочие от муравьев-солдат. — О чистых — типичных и смешанных — промежуточных формах. — Когда и как определяется будущее зародыша. — Еще о погоне за нужными условиями. — Форма и функция.

Никогда не бывает спокойным море в узком, всего полуторакилометровом проливе, отделяющем от берега Ирландии крохотный пустынный островок, к которому следует на время привлечь внимание читателя.

По поводу этого островка в свое время разгорелась жаркая дискуссия, и прекратилась она, можно думать, все же преждевременно: что ни говори, а удивительная находка,

обнаруженная на островке и породившая споры, так и осталась необъясненной.

В прошлом, видимо еще в средние века, островок, о котором идет речь, долго служил местом, куда со всей Ирландии ссылали больных проказой. Мрачная страница истории оставила в людской памяти свой след. Во всяком случае, когда произошло интересующее нас событие, лепрозорий был уже необитаем, а самые непоседливые и наиболее дотошные искатели интересных уголков да и любители тихих местечек избегали без особой нужды совать сюда нос.

Но вот после окончания второй мировой войны один английский мирмеколог решил ближе познакомиться с этим заброшенным клочком каменистой суши.

И что же? Получилась история почище открытия болотных муравьев.

Любители спокойной жизни в науке с радостью отнесли бы информацию о находках на острове к категории охотничьих рассказов или снисходительно объявили бы некоторые подробности отчета плодом добросовестного, но печального заблуждения. Однако тут были предъявлены вещественные доказательства; и каждый мог, вооружившись средней силы лупой, воочию убедиться в достоверности информации: на предметном стекле лежали муравьи, причем не обычные, а особые: не самки и не самцы.

Вообще говоря, подобные уроды обнаруживаются не впервые. Для них придуман даже специальный термин, составленный из греческих корней. Это так называемые *гинандроморфы* — самце-самки, или, точнее, самко-самцы. Известно немало мирмекологов, в свое время нашедших кто одно, а кто и несколько таких созданий с головой и грудью самца и брюшком самки, или с правой стороны тела как бы самцов, с левой — самок, или, наконец, таких, у которых признаки самца и самки смешаны и соединены как-нибудь иначе. За последние 100 лет в разных странах зарегистрированы десятки таких находок. Но здесь, в расщелинах скал бывшего лепрозория, один исследователь в течение нескольких дней обнаружил сразу сотни муравьиных гинандроморфов. И что же это были за существа?

Они не походили ни на какую из прежде описанных форм: два пола, совмещенные в одной особи, не были здесь разграничены по средней линии, вдоль, поперек или сбоку. Внешний облик каждого насекомого представлял собой совершенно фантастическую мозаику из различных частей тела самки и самца.

Больше того, муравьи-гинандроморфы обнаружились не

только в одной семье или в гнездах одного вида, а в разных муравейниках Мирмика рубра и Формика фуска.

Мрачный островок оказался настоящим естественным инкубатором редчайших уродцев.

В заметках, посвященных находке, промелькнули туманные намеки о возможном влиянии каких-то особых руд, расположенных недалеко от поверхности, и еще более глухие подозрения, не вывозились ли на остров отходы от переработки расщепляющихся материалов... Но разговоры об островке вскоре прекратились.

...Мы уже знаем, что особи в муравьиной семье различаются не только полом. Здесь есть молодые, крылатые самцы, обычно схожие величиной, строением, повадками; есть старые, сбросившие крылья, яйцекладущие самки, а в иные месяцы также и молодые, еще неплодные крылатые самки. Основная же масса — это рабочие, как правило, неспособные к продлению рода, нередко разных форм и размеров, и крупноголовые, острожвалые и тоже бесплодные солдаты. Каждая из этих форм, по-ученому — стаз, несет в семье свою особую функцию.

В муравейнике ход развития зародыша, как вообще в живом, ограничен рамками наследственности, но возможные варианты развития несравненно разнообразнее, чем, скажем, у пчел. У них особи тоже бывают разными. Но почти безошибочно можно предсказать, когда и какое именно насекомое выйдет из снесенного маткой яйца: самец-трутень или самка; если самка — то матка это будет или рабочая пчела. Все каждый раз решается по простейшей двоичной формуле: или — или. Можно даже по дням наперед расписать гороскоп создания, которому суждено развиться из яйца, личинки, куколки.

У простейших видов муравьев в семье также чаще всего бывает одна плодовитая самка и большее или меньшее число вполне одинаковых рабочих. Колонны — семьи — кочевых муравьев на редкость велики и образуют уже довольно сложную систему: плодовитая самка, несколько форм бесплодных рабочих, а сверх того еще и солдаты.

Известны муравьи, у которых, кроме большеголовых, с могучими челюстями воинов-солдат, существуют солдаты помельче, да и рабочие представлены двумя (гиганты и лилипуты) или даже тремя (большие, средние и малые) формами. Не редкость и переходные типы между разнокалиберными рабочими и солдатами.

У многих муравьев встречается не одна плодовитая самка, а несколько и, кроме того, сверх «действующих» —

запасные: бескрылые «царицы в рабочем одеянии», способные откладывать яйца.

Чтоб проиллюстрировать возможное разнообразие особен в муравьиной семье, приведем в качестве примера Мирмика бревинодис. У них на тысячу осмотренных муравьев было 111 самцов, 52 самки (в том числе 10 карликовых и 16 похожих на рабочих), 276 рабочих, имеющих по три глазка, 17 рабочих, имеющих по два глазка, 8 рабочих с одним глазком, наконец 429 рабочих-исполинов и 107 карликов.

Герберт Уэллс не скрывал, что в его романе «Первые люди на Луне» коренные селениты, подобно муравьям, принадлежат к одному виду, «различаются телосложением, характером, силой и назначением». Но Г. Уэллс полагал, что у муравьев существует «всего четыре или пять типов», тогда как уже в начале нашего века мирмекологи знали около 30: 7 форм самок и самцов, 11 — солдат и рабочих да еще переходные.

С внешними различиями всегда связано различие внутренних органов самцов и самок, а у самок — количество и устройство яйцевых трубочек у плодущих и у практически бесплодных форм — рабочих или солдат.

Наиболее простые муравьи, например так называемые бульдоги — Понерины, все в общем более или менее одинаковы. Если родоначальница семьи — кладущая яйца самка — почему-либо погибает, ее быстро замещает, претерпевая необходимые изменения, одна из рабочих.

У более сложных видов различия между самками и рабочими глубже, эти формы взаимозаменяются далеко не так просто.

В семье листорезов — Аттии одна лишь самка по-настоящему плодовита, кладет яйца, а сотни тысяч ее дочерей — рабочих муравьев, существующие в нескольких формах, совершенно бесплодны. Наиболее крупные — гиганты и самые крохотные — карлики отчетливо различаются и по особенностям строения: они несут в семье разные функции, живут в разных зонах гнезда, даже продолжительность их жизни разнится.

У самки кочевых муравьев яичник состоит из нескольких сотен хорошо развитых яйцевых трубочек, у рабочих их нет ни одной. У самки плотников-древоточцев Кампонотус эмаргинатус полтора десятка яйцевых трубочек, по шесть-восемь яиц в каждой, а у рабочих — не больше двух с одним-тремя яйцами.

Еще недавно считалось, что рабочие муравьи всегда полностью бесплодны; теперь известно, что и они откладывают

яйца, и не так уж редко; причем из отложенных ими яиц выводятся не обязательно самцы, как принято было думать. 10 рабочих Лазиус нигер, содержавшихся в строгой изоляции и получавших обильное и сытное питание, произвели на свет 100 с лишним штук потомства, среди которых были и самцы и самки — рабочие особи. И у Экофилла из яиц, откладываемых рабочими, могут выводиться все три формы — самцы, рабочие и даже крылатые самки, точно так же, как и у лесных Формика.

Но у всех муравьев настоящие самки несравненно плодовитее, чем рабочие, и плодовитость их, так сказать, более упорядочена.

Как, однако, возникают в семье все эти стазы и формы — чистые или смешанные, типичные или промежуточные?

Из откладываемых молодыми самками первых яиц (они, как правило, мелкие) выводятся сплошь рабочие, причем малого размера. Дело здесь, видимо, в том, что количество питательных веществ в яйце недостаточно для образования муравьев другого типа. Но когда яйца Кампонотус с весны до осени сортировали на центрифуге и затем из каждой фракции выводили личинок и куколок, стало известно, что не одним размером яиц определяется стаза муравьев. Имеет значение и время года, и сила семьи, и количество рабочих, кормящих самку, даже ее возраст.

Наиболее крупные рабочие и особенно солдаты с их большими головами и мощными челюстями появляются в потомстве относительно взрослых самок, если к тому же личинки выкармливались достаточно сытной пищей.

В особо сильных семьях появляются на редкость крупные, большеголовые формы, предназначенные как бы специально для заклания, для принесения в жертву. «Крупные, жирные, видные собой, они во время битвы невольно обращают на себя внимание неприятелей, а в мирное время прежде других попадают в клювы крылатых хищников, питающихся муравьями...» — пишет о них автор одной вполне серьезной монографии.

Солдаты — первые защитники гнезд. У многих муравьев они участвуют во всех оборонительных и наступательных действиях семьи. Они же во время фуражировки разрывают добычу на части. У кочевников солдаты движутся во время походов с обеих сторон колонны, как бы прикрывая фланги цепями охранения. У американского Колобопсис пилартес и европейского Колобопсис трунката, который водится и на Кавказе и в Крыму на широколиственных породах, большеголовые выполняют обязанности не то привратника, не то живой

двери, живой заслонки на пороге гнезда. Муравьи Колобопсис обитают в древесине, и входы в их гнездо всегда перекрыты изнутри плоскими головами того же цвета, что и кора деревьев. Подойдет муравей, дотронется до усиков стража; тот отступит в глубь хода и, пропустив пришедшего, вновь занимает свой пост.

У муравьев.-жнецов большеголовые чаще всего дробят зерно и размалывают ростки растений. Меньшим по размеру и более слабым рабочим такое занятие *не по зубам.* Где нет солдат, защиту гнезд несут крупные и среднего размера рабочие. Они же заняты строительством и ремонтом, доставкой строительных материалов, заготовкой продовольствия, то есть фуражировкой и провиантированием.

На второй-третий год жизни, а бывает и позже, в подросшей и окрепшей муравьиной семье появляются молодые крылатые. Брюшко их, особенно самок, крупнее, чем у рабочих. Прозрачные, иногда желтоватые, а то и голубоватые перепончатые крылья самок и самцов прикреплены со спинной стороны к груди, которая сильно развита. К ней прикреплены не одни лишь ножки, а также и крылья, приводимые в движение сильными мышцами. Грудь — это моторная часть тела.

Самки вообще крупнее рабочих в два-три, а нередко в пять-десять раз. У техасского клубневого муравья Эребомирмекс лонгии, например, самка больше рабочего всего в полтора раза, а у Каребара — в тысячу с лишним раз!

Самцы тоже крупнее рабочих, но несколько мельче самок и всегда гораздо менее долговечны, чем они. Жвалы у самцов слабые и узкие — ведь им почти ничего не приходится делать.

Разноликость особей, составляющих муравьиную семью, определенно связана с относительным разнообразием условий в недрах муравейника. Мы уже отчасти касались этого вопроса, но к нему стоит вернуться.

Вспомним еще раз медоносных пчел. Обычно у них в гнезде неукоснительно поддерживаются — кондиционированы, как сказали бы инженеры, — физические режимы: температурный, влажности, газообмена, а также и физиологические. Здесь строжайше соблюдаются, в частности, условия питания; причем кормовые рационы для всех этапов развития от яйца до окончания роста личинки, а далее и для взрослых насекомых в полном смысле слова стандартизованы. В пчелином гнезде сосредоточено все необходимое для развития каждого насекомого в отдельности и семьи в целом.

В муравейнике условия существования разнообразнее, пестрее, режим свободнее, мягче. Поэтому здесь только очень приблизительно можно предсказать, как долго будет развиваться яйцо и когда из него выйдет личинка, сколько продлится ее созревание и когда наступит последняя линька. Равным образом неясно, какой срок потребуется куколке, чтоб превратиться в совершенное насекомое. Все эти сроки у муравьев весьма растяжимы. Пока необходимых условий нет, яйца, личинки, куколки как бы консервируются, выжидают. Только дождавшись их, насекомое продолжает развитие.

Вместе с тем одна и та же температура, например, неодинаково воспринимается разными муравьями. У некоторых она ускоряет созревание яйца или действует только на личинку, на куколку, у других, наоборот, на тех же фазах замедляет развитие.

При 15 градусах из яйца Лазиус нигер совершенное насекомое выходит через два с лишним месяца, а при 30 — уже через 40 дней. Лазиус эмаргинатус при 30 градусах проделывает путь от яйца до имаго за 20 дней, а при 15 ему не хватает для того же и четырех месяцев. Яйца многих Кампонотусов при 30 градусах превращаются в муравьев всего за один месяц, а при 15 — требуется вдвое больший срок.

Снова и снова приходится повторять, что няньки снабжают молодь — яйца, личинок, куколок — не только кормом, но также и теплом, сыростью, темнотой в определенных, нужных каждому возрасту сочетаниях. По капелькам, по крупицам, выбирая все необходимое из наличных условий, постепенно насыщаясь тем, что положено для жизни, насекомое растет, созревает, переходит в следующую фазу, приобретает новые потребности.

С первого же часа жизни муравьиный зародыш зависит от семьи гораздо больше, чем можно было думать: едва появившись на свет, он требует питания и ухода; причем на будущее особи определенно влияет то, как обращаются взрослые муравьи с яйцом или личинкой.

Из дневного засева самки листорезов отобрали 402 личинки-ровесницы и распределили их среди 300 одновозрастных рабочих, разбив на четыре одинаковые группы, по 75 муравьев в каждой: двум группам дали на выкормку всего по 1 личинке, третья группа получила 150 личинок, а на последнюю, четвертую, возложили кормление 250 личинок. Щедро выкормленные иждивенцы первых двух групп быстро окуклились, и куколки превратились в рабочих-гигантов;

в третьей группе, где на каждого воспитанника приходилось гораздо меньше пищи, и в четвертой, где кормили совсем впроголодь, выжили далеко не все: из тех, что сохранились, вывелись сплошь рабочие-крошки.

Количество пищи, скормленной личинке, определило судьбу зародыша не только в том смысле, выживет ли он вообще и вырастет жирным или тощим, крупным или мелким. И облик, в котором муравей выходит из кокона, функции его и самый образ жизни зависят, как выяснилось, от количества пищи, усвоенной личинкой, пока она росла. Не сказывается ли, между прочим, и здесь эффект группы?

Повторим теперь снова, что молодая самка, основывая гнездо, какое-то время воспитывает личинок одна и потомство ее состоит поначалу лишь из карликов, крошек рабочих. Выйдя из коконов, они берут на себя часть работ, выполнявшихся маткой, принимаются кормить ее и подрастающих сестер, после чего состав потомства меняется: в гнезде, населенном лилипутами, появляются первые гиганты. И возраст родоначальницы, как это ни неожиданно, тоже сказывается на природе зародыша. Из яиц, отложенных молодой самкой и для опыта переданных в сильную старую семью, выводились по-прежнему рабочие-крошки, а из яиц старой самки, переданных в небольшое гнездо с самкой молодой, вывелись рабочие-гиганты.

Создается впечатление, что, с одной стороны, существуют свойства, определяемые прямым воздействием корма, трофогенные, как их называют в науке, и, с другой стороны, свойства бластогенные, не подверженные кормовым влияниям, связанные с особенностями, с природой яйца. Такое разграничение многие находят постоянным, абсолютным, нерушимым, находят, что структура зародышевой клетки и особенно ее ядра недоступна воздействию внешних факторов. На эти особенности структуры ядра еще можно-де как-нибудь повлиять специальным облучением, некоторыми сильно действующими химическими веществами, но кормом, пищей — никогда!

В случае с яйцами, отложенными молодой и старой самками, так оно, по видимости, и получалось. Но ведь в то же время судьба зародышей здесь определена оказалась возрастом самки. А ее состояние со временем меняется от количества и качества пищи, которую она успела ассимилировать после появления на свет.

Проявлением чисто бластогенных свойств зародыша считались отличия крупноголовых и крупножвалых солдат; они неизменно развивались из части яиц, откладываемых самкой

на второй год ее жизни, все равно и при хороших и при плохих условиях питания.

Но вот немецкий специалист Вильгельм Гетч проделал опыты с Феидоле — одним из немногих в Европе муравьев, имеющих стазу солдат. Десяток муравейников равной силы (значит, примерно одинаковых по численности и по составу населения) был разделен на две группы. Первые пять семей содержались на обильном углеводном питании (сахарный сироп и мед); вторые получали богатый белковый рацион из мух и мучных червецов, а также особый гормон «Т». Этот «Т» не удалось заменить никакими другими биокатализаторами, никакой смесью витаминов и аминокислот. И что же? Через некоторое время из куколок второй группы стало выходить значительно больше солдат, чем в первой. Мало того: здесь обнаруживались и куколки таких форм, каких в природе не находили: с признаками рабочих и солдат одновременно.

Бреши между представлениями о трофогенных и бластогенных факторах наметились уже и в определении пола. Рабочие муравьи, как правило, бесплодны, а если в некоторых условиях и откладывают небольшое количество яиц, то яйца эти неоплодотворенные, из них могут развиться лишь самцы. Другое дело настоящие самки: из их яиц, если они не оплодотворены, выводятся самцы, а оплодотворенные дают и крылатых самок, предназначенных для продолжения рода, и бескрылых рабочих и солдат, несущих в семье функции строительства и охраны гнезда, фуражировки, воспитания расплода, кормления плодовитых самок. Все просто и ясно, все логично. Единственный недостаток схемы в том, что она не охватывает так называемые нетипичные факты вроде случая с гинандроморфами да и немало других.

Так наблюдения и опыты в природе и лаборатории свидетельствуют, что из яиц, отложенных неоплодотворенными самками, могут выводиться не только самцы, но — вопреки классической схеме — и самки, в том числе и крылатые, предназначенные для продолжения рода. Крылатые самцы и самки развиваются иногда также из яиц, отложенных рабочими муравьями — правда, это наблюдается только в определенную пору года. И в воспитании расплода рабочими может отчетливо сказываться влияние внешних условий, в том числе влияние такого, например, условия, как состав кормилиц Во многих случаях именно в связи со временем своего появления на свет кормилицы воспитывают из личинок в основном только рабочих или, сверх того, также и крылатых — самцов и самок.

И это еще не все.

Рабочие муравьи, однажды выкормившие поколение крылатых, с возрастом это качество утрачивают. Способность рабочих формировать весеннее поколение крылатых определенно зависит от условий зимовки, но здесь имеет, по-видимому, значение также степень упитанности самок перед зимовкой.

Кроме всего, процессы, о которых идет речь, по-разному протекают в семьях с плодовитыми самками и в семьях безматочных: хитиновые покровы плодовитых самок выделяют особое вещество, к слову сказать, легко растворимое в петролейном эфире, этиловом эфире, этаноле и других химикатах. Это вещество, систематически слизываемое рабочими муравьями и быстро передающееся от особи к особи, служит в семье как бы информацией: «Матка — на месте, все в порядке!» Лишь только этот биохимический сигнал перестает поступать, ход обмена веществ в семье перестраивается. Присутствие самки чаще всего отчетливо подавляет откладку яиц рабочими: стоит удалить самку, и через короткое время рабочие муравьи начинают червить сами, причем из их яиц выводятся нередко крылатые обоих полов.

Еще и сегодня нет всеобъемлющей теории, которая охватывала бы и удовлетворительно объясняла все наблюдаемые здесь явления, однако каждый новый успех познания неизменно подтверждает, что интересующий нас процесс связан в конечном счете с питанием и воспитанием новых членов семьи.

Для отдельных случаев теперь выяснено даже, когда и какая именно пища оказывает свое формообразующее воздействие на зародыш.

Если личинки уже известных, нам Феидоле получают богатую белком пищу с четвертого-пятого дня после выхода из яйца, из них получается в пять-семь раз больше солдат, чем из выкормленных на постном пайке. Стоит богатую белком пищу скармливать личинкам чуть позднее — с шестого-восьмого дня, — и из большинства их вырастают рабочие. Если личинка смолоду кормилась «по-солдатски», то питание ее после критического четвертого-пятого дня определяет уже не стазу — личинка разовьется в солдата, — а только размер особи: сытный был корм — солдат выйдет крупный; меньше съела личинка — солдат получится средний; голодала личинка — солдат окажется недомерком.

У лесных Формика поликтена солдат нет, есть только рабочие и крылатые. Оказалось: весной при 27 градусах судьба личинки решается через 70 часов после выхода ее из

яйца. Но только весной: весенние и осенние яйца развиваются по-разному.

Такие критические, решающие фазы бывают иногда продолжительны, растягиваются на неделю и больше. Чем медленнее развивается особь, чем разнообразнее, следовательно, условия, воздействующие на нее за это время, тем шире размах изменчивости, тем чаще возникают формы переходные.

Итак, не только будущее личинки, вышедшей из яйца, зависит от того, обильно ли и чем именно она кормится. Самый характер яйца, многие свойства скрытого в нем зародыша тоже зависят от силы семьи и количества нянек, от поры года, от возраста самки и ее питания, а также от многих других обстоятельств. Значит, в одних случаях семья в целом выступает как внешнее, как средоточие воспитующих условий по отношению к отдельной личинке, а в других случаях это внешнее, эти формирующие условия оказывают свое воздействие на более ранних этапах, влияют не прямо, а через плодовитую самку и еще в процессе образования и созревания яйца предопределяют путь развития зародыша.

Каждая особь представляет собой, следовательно, и производное состояния семьи, но вместе с тем и ее орган, имеющий определенное назначение.

Вспомним еще раз о крупных и жирных большеголовых длинножвалых особях, как бы только привлекающих внимание хищников и существующих, как считалось, чуть ли не специально на заклание. Появляются они в наиболее сильных и благоденствующих семьях и ни на что, по сути дела, не пригодны, не способны даже брать себе пищу. Они живут до тех пор, пока их кормят нормальные муравьи. А кормят их лишь там, где все благополучно. Едва возникают перебои, затруднения, рабочие снимают нахлебников с довольствия, и те постепенно отмирают, причем для семьи потеря их вполне безболезненна.

Как известно, дарвиновская теория естественного отбора отрицает возможность появления органов, ненужных организму и виду. Каков же тогда биологический смысл существования длинножвалых уродов? В рассматриваемом примере всего интереснее как раз то, что он говорит о функции, исчерпываемой самим возникновением формы.

Появляясь в переразвитой, как бы жирующей семье и не участвуя активно в ее жизнедеятельности, длинножвалые все же действенно влияют на ее состояние. Они что-то вроде предохранительного клапана, канала, по которому сбрасывается все излишнее.

...Колеблющиеся условия изменяют ход обмена веществ в семье, и соответственно число тех или иных форм то умножается, то сокращается. Семья быстро и чутко реагирует на изменение условий, благодаря чему в конечном счете и сохраняется устойчивость, консервативность ее наследственности.

Теперь еще раз проследим историю трех рождений каждого муравья. Мы различаем в ней переломные этапы, узловые рубежи, критические моменты, когда определяется будущее особи, ее облик, ее физиологическое назначение. В любом из этих моментов сказывается влияние общественного обмена веществ, постоянно протекающего в семье и сплачивающего ее. Звенья этого обмена можно обнаружить и в том, как рабочие муравьи кормят кладущих яйца самок, и в питающем облизывании яиц, которое производят муравьи-няньки, и в кормлении личинок, и в переборке, перекладке яиц и личинок из маленьких пакетов в большие, из слишком объемистых в меньшие, и, наконец, в переноске пакетов и куколок из одних камер в другие: из чрезмерно сухих в менее сухие, из избыточно сырых в нормально влажные, из жарких в более прохладные, из остывших в менее холодные, из глухих в более оживленные, из тесных и перенаселенных в просторные.

Но вот, наконец, новый член семьи окончил глубокий сон куколки, вышел — вернее, выпущен собратьями — из кокона, обрел способность двигаться, потемнел и, став настоящим муравьем, начинает приобщаться к жизни породившей его семьи.

КОЛОНИЯ И семья

Всюду жизнь. — О различии приспособлений, направленных к сохранению жизни вида. — Орудия самозащиты насекомых. — Сладкие дожди и мучнистая роса. — Рекорды плодовитости и рекордные темпы умножения численности. — Чередование поколений и полиморфизм семьи насекомых.

По правде говоря, опасная штука эти так называемые интересные опыты. Каждый из них вынуждает природу давать какое-нибудь ответное показание. И до чего же легко совершенно произвольно истолковать всякий насильственно полученный факт!..

Давно уже раздаются голоса, предупреждающие против опасностей, которыми чревато увлечение голым экспериментированием.

Опыт искусствен, нетерпелив, суетлив, склонен разбрасываться, страстен, ненадежен. Наблюдение просто, спокойно, прилежно, честно, лишено предвзятого мнения.

Хотя такое противопоставление неправильно, оно помогает все же понять, почему так важно, чтобы данные опыта и наблюдений на всех этапах взаимно подтверждались.

Покинем же искусственную обстановку лаборатории и попробуем соединить опыт с прилежным наблюдением, перенеся работу в тихий угол сонной полянки. Она непроходимо поросла злющей пепельно-серой крапивой и остролистыми бодяками, желтоглавой мелюзгой лютиков, тонкими голубыми колокольчиками, зеленью крестовника и лапчатки. Сквозь заслон этих зеленых дикарей не пробиться, сдается, ничему живому.

Однако на лежащую с краю и покрытую седым лишайником каменную глыбу все же проскользнула откуда-то ящерица. Она замерла, окунувшись в поток жгучих солнечных лучей, прильнув прохладным тельцем к теплому камню. И мохнатый, иссиня-черный, с желтым лампасом поперек брюшка большой и тяжелый шмель гулко разжужжался над цветком бодяка. Стрекоза опустилась на нераскрывшийся, еще зеленый бутон лютика и несколько секунд отдыхала, складывая и разводя четыре своих прозрачных и блестящих крыла.

Но стрекоза сразу же поднялась в воздух и исчезла, чуть слышно прошелестев крыльями. И шмель, как подхваченный ветром, отгудел и скрылся. А ящерица привстала на коротких ножках, подняла острую головку с бусинами черных глаз и, извиваясь своим ловко обтянутым тисненой кожей телом, ускользнула так же бесшумно, как появилась.

И снова кажется: все здесь заполнено одними растениями, дремлющими в знойном свете летнего полдня.

Такое впечатление, как мы видели, обманчиво. Об этом говорят итоги одной переписи, проведенной на лужайке и выявившей уйму любопытных фактов.

Натуралисты с весны пронумеровали здесь 10 растений бодяка болотного и время от времени стали скрупулезно осматривать их от основания до верхушки. Каждый квадратный сантиметр поверхности стебля, каждый листик, каждое углубление в пазухе обследовали и проверяли с лупой в руках.

И учитывали не только каждую улитку или гусеницу, но и каждую тлю, листоблошку, каждую кладку яиц. На жгучей крапиве это не так просто сделать. Ее кусты осторожно разрезали и по частям складывали, каждый куст от-

дельно, в плотно закрываемые стеклянные чашки, из которых ничто не могло ускользнуть. Потом их уносили в лабораторию и спокойно исследовали. Так же изучали цветки едкого лютика, поповника, кульбабы, одуванчика, бодяка, лапчатки.

Мало того: с деревьев, растущих вблизи участка, срезали в разных частях кроны листья и осматривали их, также беря на учет всех их обитателей.

Результаты осмотров сличали и сопоставляли с прошлыми, и таким образом постепенно вырисовывалась картина изменения населенности растений.

В мае на бодяке обнаружили одиночных тлей, а через месяц их было столько, что от точного подсчета пришлось отказаться. Ввившись хоботками в нижнюю, тыльную сторону листьев, они, не двигаясь с места, сосали живые соки растения, росли и размножались с невообразимой быстротой. Далее на том же бодяке появились личинки мухи сирфиды, а затем и божьей коровки, которые заметно поубавили число тлей и чуть ли не полностью очистили от них растения. Часть крылатых тлей уничтожили паучки.

Когда при учете были обнаружены моллюски, их крохотные раковины пометили цветным карандашом и убедились, что моллюски оставались на растении несколько дней подряд. Медленно ползли они по листьям, оставляя на них блестящий влажный след.

Всего на одном растении бодяка было зарегистрировано 862 различных создания, в том числе около 700 тлей, около 60 паучков и сирфид. Примерно то же обнаружилось и на крапиве. На каждые два квадратных сантиметра зеленой поверхности здесь приходилось по одному жильцу. На обыкновенной крапиве четыре пятых обитателей составляли тли и листоблошки, на глухой — больше было клещей и трипсов. В венчиках цветков господствовали те же трипсы и тли. И на клене, липе, дубе нередко один какой-нибудь лист (а их на дереве тысячи!) кормил своей зеленью и соками много десятков тлей.

Наряду с постоянным, оседлым населением взятого под наблюдение уголка здесь учитывали и временных посетителей — захожих и залетных — вроде ящерицы, шмелей, стрекоз. Получилось, что первое место по числу визитов заняли, намного обогнав прочих, муравьи. Почему именно они усерднее других посещали участок, мы узнаем дальше. Но сначала следует выяснить, как получилось, что крохотные создания из семейства так называемых Афидид, в общежитии именуемые тлями, а еще проще — растительными, древесны-

ми, травяными, листовыми вшами, превосходят в численности остальных шестиногих, обитающих на растениях.

Мелкие бусинки салатного цвета усыпают тыльную сторону листьев, молодые побеги, чашелистики цветков яблони, груши, айвы. Зеленоватыми удлиненными тлями покрыты листья сливы, побеги роз, темно-серые и коричневые тли живут на березе, черные — на клене. На маке, на лебеде, на свекле, на бобах водятся одни, на травах — другие. На соснах питаются длинноногие толстые Лахнусы. Некоторые тли образуют на листьях или на хвое пузыревидные наросты — ложные галлы. Крупная продолговатая тля из рода Трам обитает на корнях цикория, тли из рода Стомахис — под корой деревьев.

Завезенная когда-то из Америки и с тех пор успевшая печально прославиться в странах Старого Света кровяная, или мохнатая (она покрыта беловатым пушком), тля Шизоневра живет на стволах и на корнях деревьев, вызывая вздутия, опухоли, язвы, трещины, нередко губящие растение. Другие тли того же рода или близкие им Немфигус обитают в галлах на листьях вяза, тополя, березы. Желтые, красные, бурые, темно-фиолетовые, черные Хермесы образуют на ели и пихте многокамерные галлы. К числу тлей относится завезенная тоже из США Филоксера опустошительная — грозный бич виноградников.

И вместе с тем тли — это сама идея непротивления злу насилием, представленная в образе насекомого. Немного существует в мире насекомых созданий, более нежных и беззащитных, чем тля. Достаточно неосторожного прикосновения, и округлая живая капелька, одетая в полупрозрачную хитиновую оболочку, исчезает, оставляя на пальцах и на листочке или стебельке еле заметный мокрый след. Их невозбранно уничтожают самые различные хищники. Крылатых, запутавшихся в паутине, выпивают паучки и пауки. Молодых и старых, крылатых и бескрылых поедают жуки, хищные личинки мух, прожорливые личинки и взрослые божьи коровки, прозванные даже тлиными львами, личинки золотоглазок — Хризопы и Хемеробиус, которые иногда носят на себе шкурки высосанных ими жертв. Наездники паразитируют внутри тела тлей.

Масштабы истребления, производимого всеми этими и множеством других хищных и паразитирующих насекомых, чудовищны. Однако крошечные непротивленцы продолжают оставаться вездесущими: в изобилии покрывают лесные и садовые породы, деревья и кустарники, многолетние и однолетние злаки и травы.

Другие шестиногие одеты в плотный хитиновый панцирь или вооружены сильными челюстями, способны прогрызать даже плотные покровы противника. В сочетании с сосущими, колющими, сверлящими ротовыми устройствами такие челюсти служат и для защиты и для нападения. Передние ноги богомола образуют щипцы — капкан, насмерть сжимающий даже крупную добычу. Многие насекомые оснащены жалом, которое соединено с ядовитыми железами, а некоторые покрыты ядовитыми волосками, тонкие концы их вонзаются в тело противника, причем сами волоски (они полые), обламываясь, изливают яд в ранку. Жук-плавунец, почуяв опасность, отравляет вокруг себя воду. Немало насекомых использует для самозащиты отпугивающие преследователей выделения. Термиты из числа носачей опутывают усики врагов клеем и, лишив их таким образом возможности ориентироваться, выводят из строя. Жук-бомбардир выстреливает жидкую капельку, которая на воздухе взрывается, образуя плотное белое облачко.

Бесконечно разнообразен у насекомых арсенал защитных приспособлений *. Ни одного из них мы не встречаем, однако, у тлей.

Рот их совершенно не способен нанести какой-либо ущерб исконным врагам этого семейства. Начать с того, что у них нет даже челюстей, которые прокусывали бы покровы или оболочки тела противника. Ротовое устройство тли в совершенстве соответствует его единственному и абсолютно мирному назначению: оно безукоризненно сосет пищу из растений.

Брюшко тли заканчивается концевым срединным сосочком, получившим название хвостика, но жала в нем нет. Правда, через расположенные на спинной стороне подвижные трубочки — сифоны многие тли выделяют капли, которые быстро твердеют на воздухе, заклеивая рот врагу. Но сифоны видов, которые нас интересуют, не выделяют ни капель, содержащих воск, ни капель, содержащих жир, и потому на воздухе не застывают.

Хоботок некоторых тлей необычайно длинный — во много раз длиннее тела. Даже когда такая тля кажется подвижной, она в самом деле сосет корм как бы на привязи.

* Книга была уже написана, когда на специальном симпозиуме XI Международного конгресса энтомологов, проходившего в Вене, среди других вопросов были особо обсуждены доклады о химических средствах самозащиты насекомых. Судя по отчетам, изучение «химического оружия насекомых» в последние годы особенно усердно ведется в США, ФРГ, Англии, Японии.

Наш видный зоолог профессор М. С. Гиляров находит, что через тонкий и нежный хитин тлей испаряется большая часть выпитой влаги, отчего обуревающая их в сухую погоду жажда буквально неутолима. Потому-то тли прячутся от ветра, держатся теневой, оборотной стороны листа, избегают прямого света. Если же тля остается на освещенном месте, то длинная ось ее тела располагается параллельно солнечным лучам, чтоб солнцу подставлялась минимальная площадь.

Сплошной, слитной сыпью покрывают тли не только концы молодых веточек, побегов, вершинки стебельков, нижнюю сторону листьев, но часто и корни. Длинными буравами колющих ротовых щетинок и хоботков эти крохотные (от полумиллиметра до пяти-шести миллиметров) создания впиваются в растительную ткань, в сосуды проводящей системы и, не сходя с места, постепенно раздуваются от распирающего их сока.

Задние ножки сосущей корм тли обычно подняты, и опирается она только на передние две пары. Путь растительных соков, всасываемых тлей, прослежен: в поливаемом подкрашенной водой растении появляется окрашенный сок; сквозь полупрозрачный хитин тли можно видеть, как этот сок поступает в брюшко тли. Через определенное время на конце брюшка выделяется маленькая, в нашем опыте окрашенная, в обычных условиях бесцветная, прозрачная капелька. Резким движением задних ног, похожим на ляганье, тля отбрасывает эту каплю подальше.

Такое движение не имеет целью нанести ущерб противнику: капля, за которой мы следим, не яд, не обжигающая или взрывающаяся на воздухе жидкость, не источник отпугивающего запаха. Это просто отходы, и отбрасываются они потому, что иначе тля, подолгу оставаясь на одном месте, просто утонула бы в них.

Капли, выбрызгиваемые мириадами тлей, моросят мельчайшим дождиком. Выделяемые насекомым за день отбросы весят во много раз больше, чем сама тля.

Именно из этих крохотных брызг рождаются обильные медвяные росы, которыми иной раз сплошь умыта листва деревьев, кустарников, трав. Тяжелые капли, вырастая, свисают по краям листьев, то и дело срываются на листья нижнего яруса, на траву, на землю. Это — *падь.*

Сладкий дождь из отбрасываемых тлями капель моросит в лесах иногда очень долго. Листья покрываются не только липкой влагой, содержащей расщепленный сахар, но и сбрасываемыми при линьке «рубашками» молодых тлей. Их бы-

вает так много, что падь может представляться чем-то вроде атмосферных осадков.

К слову сказать, библейская «манна небесная» и есть именно медвяная роса, выделяемая живущим на тамариске полужесткокрылым синайским червецом Госсипария маннифера, или Трабутина маннипара. Эту медвяную росу арабы называют *мая.* В сухих районах, где водится Трабутина, ее обильные выделения быстро высыхают, и их действительно используют в пищу. Этот «дар небес» состоит примерно наполовину из тростникового сахара, на четверть — из инвертированного сахара, примерно пятую часть составляет декстрин.

Среди тлей есть немало вредных, некоторые уличены в распространении болезнетворных вирусов. На зелени, умытой медвяной росой, может поселяться черная плесень, наносящая серьезный ущерб растениям.

Иной раз галлы, вызываемые действием тлей, которые могут в них жить, как и густо засеянные тлями, свернувшиеся молодые побеги и листья, дают повод подозревать, что растения не только кормят тлей, предоставляют им не только стол, но и дом, причем даже дом с удобствами, воплощенными в особенностях специфического микроклимата. Заселенные тлями побеги и листья часто скрючиваются, скореживаются, изгибаются, свертываются. Здесь, на затененных гофрированных листовых пластинках и в полумраке листовых трубочек на молодом приросте, тли продолжают бесперебойно сосать живую влагу растения.

Тли — древнейшая группа насекомых, значительно более древняя, чем муравьи. Распространены они необычайно и регулярно, каждый год бурно размножаются. Как же в процессе эволюции у растений не выработалось приспособление, отваживающее тлей, какой-нибудь репеллент, этакие биохимические колючки наподобие подлинных, защищающих многие растения от травоядных животных? Не странно ли, что растения, повреждаемые — объедаемые и опиваемые — тлями, как бы поощряют своих паразитов, как бы привечают их, способствуют им?

Подумать только, какую массу питательных соков отбирают тли у деревьев или злаков! И тем не менее полностью очищенные от этих сосальщиков растения развиваются подчас ничуть не лучше.

Вот первая загадка, с какой сталкивается мысль на перекрестке жизненных отношений и связей между растениями и тлями. К этому вопросу еще предстоит дальше вернуться. Но

здесь существует и вторая загадка. Она заключается в неоспоримом процветании, в сущности, совершенно беззащитных тлей.

Как же в самом деле процветает ничем не защищенное? Отвечая на этот вопрос, приходится раньше всего напомнить, что тли развиваются ускоренно, по сокращенной программе. Они не знают широко распространенного в мире насекомых последовательного превращения форм: яйцо — личинка — предкуколка — куколка — имаго.

Вполне взрослое насекомое выклевывается у них прямо из яйца. Цикл бывает даже еще более сжат: происходит живорождение. За лето вырастают до полутора десятков поколений, каждое из которых живет в среднем не больше месяца; одна особь оставляет по нескольку десятков, а то и сотен дочерей. Каждая из этих дочерей тоже скоро становится матерью, производя потомство без участия самцов; таким образом, у тли, которая к концу жизни успевает стать прапрабабушкой, не бывает ни отца, ни деда, ни прадеда. Но когда все потомство лишено самцов и состоит из одних живородящих девственниц-самок, то скорость размножения, конечно, возрастает по крайней мере вдвое, если сравнивать со случаями, когда в каждом поколении оба пола представлены поровну.

Воспроизведение без участия самцов, размножение без оплодотворения распространено и в растительном и в животном мире гораздо шире, чем принято думать. В частности, у тлей самцы и самки появляются, как правило, лишь в последней за сезон генерации.

Миновала весна. Наступило лето. Листья деревьев и трав, на которых росли первые тли, выросли, огрубели. Изменившиеся погодные и кормовые условия приводят к появлению крылатых тлей — правда, это пока все еще одни самки. Крылатые самки слетают с растений, на которых жили, и поселяются на других, где продолжают выводить поколения бескрылых самок, пока одно из них — опять в связи с погодными и кормовыми условиями — не окажется крылатым. На сей раз насекомые вернутся на растение того вида, в которое когда-то впилась своим длинным хоботком самка-основательница.

Вот это второе в году крылатое поколение и производит на свет тлей обоих полов. Теперь самки отложат в укромном месте оплодотворенные яйца, они перезимуют; весной из них выйдут новые бескрылые, с укороченными усиками и ножками, самки-основательницы. Эти-то тли и начинают откладывать яйца или производят на свет новых тлей, которые,

в свою очередь, тем же беспорочным образом дают жизнь следующим поколениям бескрылых самок.

Хотя здесь описан, правду говоря, далеко не самый сложный из прослеженных цикл развития тлей, прогрессия их размножения, основанная на плодовитости в сочетании с быстротой созревания молоди, поражает воображение.

Не один ученый пробовал подсчитать, сколько тлей могло бы развиться к осени из перезимовавших яиц, отложенных самкой, если б все ее потомство оставалось в живых и могло быть обеспечено пищей. И все расчеты показали, что потомство одной-единственной тли, весом всего в миллиграмм, теоретически способно в короткий срок подавить собой все другие биологические виды на планете.

Практически, конечно, это невозможно уже потому, что, чересчур размножившись, тли буквально утонули бы в собственных отбросах, причем этого не пришлось бы долго ждать.

Назовем две другие причины, делающие невозможным беспрепятственное размножение потомства основательницы: масса тлей гибнет от поздних утренников, от дождей и других неблагоприятных условий, главное — сами тли при любой погоде представляют лакомую пищу для множества других живых существ. Они-то и не дают разлиться зеленому океану потомков шестиногой капли с колющими щетинками при хоботке, выпивают его задолго до того, как он успел образоваться.

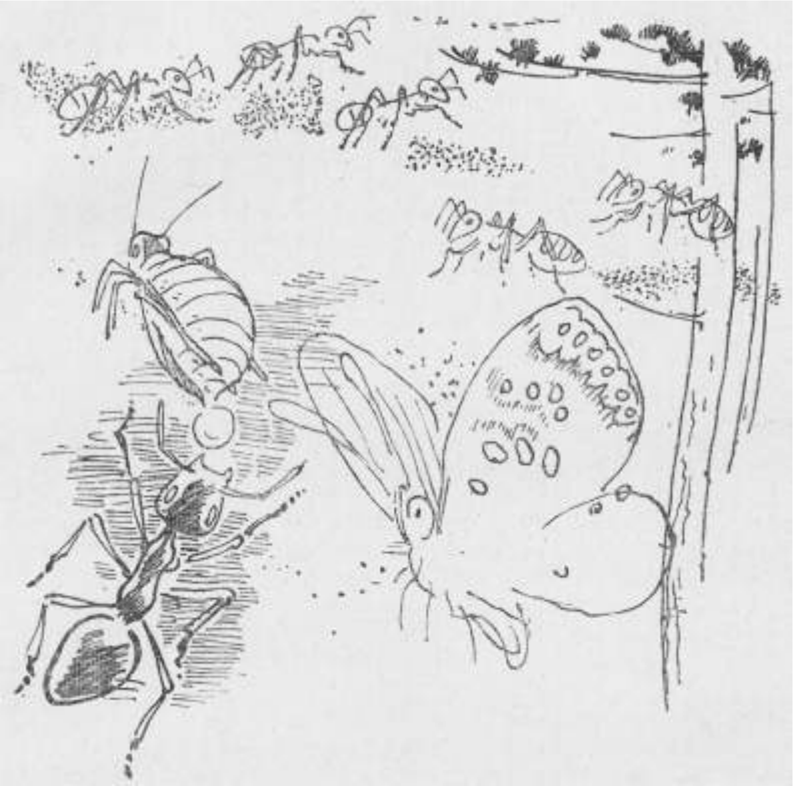
Вернемся теперь снова к одному уже отчасти рассмотренному вопросу. Итак, у тлей самцы появляются лишь в одном из женских поколений, возникающих бесполым путем. Не противоречит ли процветание вездесущих тлей известному дарвиновскому закону о пользе перекрестного оплодотворения и вреде беспрерывного длительного близкокровного разведения?

Нет, ведь у тлей ряд бесполым путем возникающих поколений обязательно прерывается поколениями, состоящими из обоих полов, и именно с оплодотворением связана повышенная жизненность новой, зимующей генерации. В то же время пример тлей подтверждает, что жизненность потомства может в определенной мере усиливаться и обновляться, как показал для растений академик Т. Д. Лысенко, также и вегетативным, неполовым путем. Переселения, миграции крылатых поколений — это не только переход на более богатое пастбище, но и перемена условий, поддерживающая и восстанавливающая жизненность форм' с бесполым размножением.

Подведем итог всему, о чем говорилось в этой главе. Ко-

нечно, тли многим отличаются от общественных насекомых. И, однако, если вдуматься, у колонии тлей есть нечто общее с семьей хотя бы тех же муравьев. В самом деле, семьи муравьев, как и колонии тлей, представляют потомство самок-основательниц. У муравьев, как и у тлей, две формы самок — крылатые и бескрылые. Из них только одна форма откладывает оплодотворенные яйца. И у тлей и у муравьев генерация продолжающих род самцов и самок появляется лишь в определенные периоды. У тлей, однако, связь между особями в чередующихся поколениях линейная, историческая. Сменяющие друг друга генерации ровесников не становятся той органической целостностью, какая в семье общественных насекомых возникает из разновозрастного потомства самки-основательницы, сплоченного общим семейным обменом веществ.

Возьмем на заметку эти любопытные сходства и различия и напомним читателю, что муравьи не зря усерднее других посещали растения в тихом углу описанной выше сонной лужайки. Их привлекали сюда тли — точнее, сладкие выделения тлей.



МИНИАТЮРНАЯ ПАСТОРАЛЬ

Происшествие с переодетыми мушками. — Откуда появляются на деревьях перезимовавшие самки тлей? — Самки тлей на корнях растений. — Сооружения муравьев на веточках и травинках. — Взаимопомощь муравьев и тлей.

Это было на острове Капри в Италии. В искусственное гнездо с водящимися в приморской зоне муравьями Акантолепис поместили тлей, собранных на соснах горных склонов, где таких муравьев нет. И вот Акантолепис, выросшие в тени пальм и лавра благородного, познакомились с сосновыми тлями.

Надо сказать, Акантолепис вообще весьма воинственны, однако, встретившись с тлями, трусливо отступили. Между

тем тли вели себя как ни в чем не бывало: приподнимая брюшко, выделяли каплю и отбрасывали ее, лягаясь. Потом один из наиболее предприимчивых Акантолеписов все же подбежал к тле. Наспех коснувшись усиками, он схватил ее жвалами, видимо, не слишком бережно. Испуганная необычным обращением, тля попыталась уйти. Муравей убил ее, а вскоре такая же участь постигла и остальных.

Иначе кончился другой опыт. В два гнезда — одно с муравьями из высокогорных лесов, другое с муравьями из приморской зоны — впустили несколько небольших мушек в натуральном виде и вместе с ними мушек, так сказать, переодетых. Маскарад заключался в том, что крылья были коротко острижены, а на конец брюшка нанесена или капелька меда (это был как бы костюм тли), или капелька масла алоэ, запах которого отпугивает муравьев. Приморские муравьи, незнакомые с тлями, и горные, которым тли известны, совершенно по-разному отнеслись к мушкам натуральным и переодетым.

Приморские сначала переловили и поели всех непереодетых, затем принялись за меченных медом. Горные тоже не тронули мушек, обрызганных алоэ, а лжетлей, обмазанных медом, облизывали, но не обижали. Из опыта можно было заключить, что муравьи не ко всем тлям относятся одинаково.

Действительно, муравьев не привлекают тли на растениях с липкой или скользкой корой: по такой коре трудно подниматься. Мало интересуются муравьи и тлями, которые не образуют больших колоний, не выделяют сладких капель или выделения которых слишком быстро застывают на воздухе или содержат неприемлемые примеси. На одном и том же дереве, например на ели, вокруг каких-то тлей муравьи постоянно суетятся, других просто не замечают.

И хотя не всем муравьям открыты секреты дружбы с тлями, они довольно быстро устанавливают ее. Когда в прибрежной зоне того же Капри были высажены сосны, Акантолепис уже на второй год стали посещать их и собирали с тлей сладкую дань не хуже своих лесных собратьев.

На чем же основаны такие муравьино-тлиные связи? В прошлой главе, прослеживая путь окрашенных для опытов соков, высасываемых тлями, мы говорили, что тли выделяют на конце брюшка каплю. Эти-то капли — сок растений, прошедший через пищеварительный тракт тлей, — и слизывают муравьи.

Можно обломать веточку, на листьях или на хвое котороой пасутся тли; и как только на месте облома начнет выде-

ляться растительный сок, муравьи примутся сосать его тут же из самой раны.

Если тли почему-либо перестают выделять сладкие капли или мало их выделяют, муравьи обращаются с ними (повторим здесь сравнение профессора Вильгельма Гетча) «уже не как с молочным, а как с мясным скотом». Как видим, таланты тлей продолжают совершенствоваться в естественном отборе и через муравьев.

Много лет назад секретарь Л. Н. Толстого В. Булгаков опубликовал дневник последнего года жизни писателя. Здесь приведена одна короткая запись, относящаяся к теме нашей книги:

«Лев Николаевич рассказывал за обедом:

— Я наблюдал муравьев. Они ползли по дереву — вверх и вниз. Я не знаю, что они могли там брать? Но только у тех, которые ползут вверх, брюшко маленькое, обыкновенное, а у тех, которые спускаются, толстое, тяжелое. Видимо, они набирали что-то внутрь себя...»

Явление, поразившее Л. Н. Толстого, было в то время уже хорошо известно. Непревзойденный знаток — можно сказать, первооткрыватель мира тлей — русский ученый В. К. Мордвилко, терпеливо распутывая клубок загадок естественной истории этих своеобразных созданий, проделал в числе других простенькое исследование.

Снимая со ствола деревьев и взвешивая муравьев, возвращающихся вниз, в гнездо, и бегущих вверх, В. К. Мордвилко убедился, что первые в среднем почти на миллиграмм тяжелее вторых.

Другие натуралисты, применив мечение муравьев, выяснили примерную продолжительность рейсов из гнезда на дерево и обратно. Сопоставив результаты обоих определений, ученые подсчитали, что каждые 10 тысяч особей могут добыть за лето от тлей до 10 килограммов сахара, а значит, достаточно большая семья способна заготовить около центнера сухого сахара!

После этого можно ли считать неожиданным все, о чем идет речь ниже?

Солнечные весенние дни устанавливаются в Крыму в конце марта — начале апреля. Тлей на растениях в это время еще нет, но они встречаются во многих муравейниках. Конечно, далее наметанный глаз не сразу обнаружит среди лихорадочного метания муравьев медленное шевеление неуклюжей тли. Как попала она под землю? И как она здесь существует? Не удивительно найти в почве червя или вооруженную мощными роющими конечностями медведку, но тля с ее

беззащитным прозрачным, голым тельцем? Откуда и для чего она здесь?

Если с первых дней весны следить за участком, где прошлой осенью были ходы в гнездо Лазиусов, то рано или поздно можно увидеть, как здесь возникают первые совсем крошечные отверстия. Кто-то невидимый выбрасывает через них темные влажные крупинки, хорошо заметные на сухой сероватой почве.

И вот на поверхности появляется первый муравей, за ним другой, третий... Завтра здесь видны будут новые ходы, и муравьев уже не сосчитать. А еще через день-два они проложат отсюда дорогу к ближайшей березе. Шестиногие разведчики заспешат по белокорому стволу, по веткам, переходя от почки к почке, потрагивая их усиками, заберутся совсем высоко, потом спустятся по стволу, уйдут в гнездо.

Тем временем в безветренный послеполуденный час из подземелья выходит крупная тля, сопровождаемая муравьем. Они вскоре вернутся в гнездо, но несколько погодя обязательно выйдут вновь, а еще через два-три дня на тыльной стороне первых молодых листиков и по концам веток появляются бескрылые тли, охраняемые муравьями.

Муравьи не оставляют тлей ни в то время, пока на каждую почку приходится одна взрослая самка, ни позже, когда верхушки побегов уже осыпаны тлиной молодью. В трещинах старой коры на ивах, тополях, кленах, дубах тоже появляются колонии тлей. Теплыми ночами муравьи не покидают своих подопечных, а те, впившись в растения, не переставая накачивают в себя их соки.

Одного из муравьев при колонии больших зеленых тлей пометили желтой краской, так же пометили и ветку. После этого в течение недели с утра до ночи через каждый час педантично регистрировали происходящее. И вот что установили: тли не бродят по дереву без толку, а остаются на месте.

Меченный желтым муравей почти постоянно был здесь же. Если он и отлучался в муравейник, то ненадолго.

Каждый из муравьев, время от времени подбегая к какой-нибудь тле, усиками щекотал ее спинку, или конец брюшка — хвостик, или спинные трубочки. Существует мнение, что все это устройство у тли не случайно походит, хотя и грубо, на ротовое устройство самого муравья. В самом деле: приподнятые задние ножки тли — как бы усики муравья, спинные трубочки — как бы раскрытые жвалы. В ответ на прикосновение муравья тля медленно выделяет, просачивает из себя каплю жидкости, которая собирается между щетинок

на конце брюшка. И это тоже походит, хотя и грубо, на отрыгивание корма. Муравей выпивает эти капельки, а набив зобик до отказа, уносит сладкий груз в гнездо.

Навстречу ему бегут другие из того же муравейника. Они усиками щекочут спинку или голову фуражира, и в ответ тот отрыгивает каплю жидкости, она видна между его раскрытых жвал. Выпив каплю, муравей-приемщик поворачивает и бежит домой, а первый возвращается на дерево к своим тлям.

Если проверить по секундомеру время между двумя выделениями капель у тлей, посещаемых муравьями, и у других — без муравьев, можно убедиться, что там, где регулярно бывают фуражиры, тли определенно их поджидают.

Как видим, Карл Линней не без основания назвал тлей Формикарум вакка — Муравьиными коровами.

Заглянем теперь под землю. Чтоб можно было и здесь следить за интересующими нас связями, полезно заранее набить стеклянные трубки землей и посадить в них несколько растеньиц полыни. Когда всходы разовьются и корни оплетут землю в трубках, их надо пристроить невдалеке от гнезд Лазиусов. Сметая на время наблюдений прикрывающий трубки грунт, можно видеть, что происходит под стеклом. Оказывается, муравьи вырывают в нескольких местах возле корней небольшие полости, в них появляются тли, впивающиеся хоботками в корни, и тогда муравьи принимаются отсасывать сладкие капельки. На корнях многих растений вырастают целые колонии крупных тлей. Но как попадают в землю эти деликатные создания?

Покинув растение, на котором жила с весны, крылатая тля приземляется возле какого-нибудь щетинника зеленого и бродит вокруг облюбованного кустика, пока ее не окружат как из-под земли выросшие муравьи. Они обгрызают ей крылья, роют для нее ход, доставляют к корням. Здесь, в подземной теплице, она и живет, а когда в ее потомстве снова появляются крылатые, которым предстоит вернуться на основное питающее их растение, муравьи больше не обгрызают им крылья, перестают удерживать своих пленниц, даже прокладывают для них выходы из подземелья.

Завершим характеристику взаимоотношений муравьев с тлями еще одной деталью. Вот как она описана в сочинении П. Гюбера о муравьях Швейцарии: «Однажды мне бросился в глаза молочайник, у которого на середине стебля имелся какой-то небольшой шарообразный нарост. Стебель служил осью для этого шара. При ближайшем рассмотрении шар оказался полым. Это была землянка, которую выстро-

или муравьи. Через узкое, сделанное внизу отверстие муравьи выходили из своей землянки. Спускаясь вдоль стебля на землю, они пробирались к своему муравейнику поблизости... Чтобы лучше рассмотреть землянку, пришлось разрушить часть этого, построенного, в сущности, в воздухе, павильона. Здесь взору представились гладкие стены маленького сводчатого помещения, в котором ютилась многочисленная колония тлей (Афис эуфорбиа), укрытых от дождя, от солнца, от чужих муравьев. Что касается муравьев из ближнего муравейника, они исправно приходили сюда собирать корм со своих данников».

Так поступают муравьи не только в Швейцарии. У М. Д. Рузского можно, к примеру, вычитать, что широко распространенный и у нас Лазиус фулигинозус также «живет в сообществе тлей, сидящих в щелях коры и при помощи хоботков сосущих сок дерева (дуб, береза); обыкновенно тли надереве располагаются небольшими партиями, и вот Лазиус, чтобы защитить их, устраивает над ними род покрышки или навеса из плотно склеенных частиц земли, песчинок и очень мелких сухих растительных остатков».

Кому не доводилось видеть подобные постройки муравьев, тот может посчитать рассказ о них, мягко говоря, преувеличением. Но это одно из тех будничных чудес, которые трудно обнаружить лишь в первый раз. Стоит увидеть его собственными глазами, и вскоре выяснится, что явление, по поверхности которого взгляд прежде скользил, ничего не замечая, вовсе не такая уж редкость.

Но, быть может, это только случайные совпадения? Мало ли почему покрыт песчинками кусочек стебля или травинки. Мало ли как может попасть на развилок веточки комочек земли. Он почти бесформенный, какое уж у него особое назначение... И все-таки эти песчаные чехлы, земляные трубочки, навесы действительно сооружаются муравьями. Они ловко прячут под навес даже сохнущие крошки мармелада, приклеенные для опыта к ветке. Правда, если мармелад постоянно увлажнять, никаких защитных сооружений муравьи над ним строить не будут.

Землянки для тлей возводятся на растениях главным образом в сухую погоду, причем как придется. На стеблях молочайника, проросших сквозь купол муравьиного гнезда, может быть несколько укрытий, и все — разные.

На подорожнике тля живет с весны у колосоносной части стебля, затем переходит под укрытие широких нижних листьев, превращаемых муравьями в естественный свод. Они присыпают снаружи края листьев землей, а под листовыми

пластинами выбирают грунт и прокладывают туда ходы извне. На ветке тополя, довольно высоко над землей, склеивается окружающее ее полое колечко из гнилой древесины с отверстием в основании. Через это отверстие муравьи проникают в находящееся под колечком тесное укрытие для тлей. Муравьиные землянки на чертополохе достигают пяти и больше сантиметров в высоту. На цикории муравьи строят из песчинок трубки, охватывающие стебель и основание ветвей.

Для тлей Стомахис — они обитают в щелях коры деревьев — муравьи строят своды из растительной трухи и древесной пыли. Если разрушить укрытие, застигнутые врасплох тли пробуют скрыться, но они не в силах сразу извлечь свой длинный хоботок, глубоко вбуравившийся в ткань растения. Муравьи бросаются на помощь, тащат тлей, и хоботок натягивается как струна.

Однако сооружения для тлей не всегда грубы и примитивны. В южных странах на цветках мангового дерева сердцевина бывает перекрыта тонкой пленкой. Этот тент из пережеванной земли и древесины натянули муравьи Техномирмекс, чтоб спрятать от солнца тлей, пьющих сок из лепестков у их основания и с внутренней стороны чашелистиков. Сквозь пленку высовывается наружу только высокий пестик, так что цветок, хотя и надежно закрыт, вполне может быть опылен, может завязать плод.

Экофилла, муравьи-ткачи, сшивающие свои гнезда из живых листьев, поселяют на внутренней их стороне щитовок и пользуются их сладкими выделениями. Червецы Эумирмококки, обитающие на корнях растений, теснейшим образом связаны с муравьями Ризомирма. Как показал американский исследователь Стенли Фляндерс, рабочие Ризомирма полностью загружены уходом за червецами и не покидают своего гнезда. Основывая молодую семью, самки забирают с собой на развод червецов в стадии покоя. Немецкий специалист Пауль Бухнер установил, что некоторые яванские щитовки вырастают на кормовых растениях, но созревают, становятся плодовитыми лишь после того, как перенесены в муравейники. Кокциды, живущие в Индии на чайном кусте, полностью зависят от муравьев Крематогастер и Экофилла: стоит ликвидировать муравьев, кокциды исчезают.

Раскладывая на муравьиных дорогах яйца тлей разных видов, удалось проследить, что муравьи собирают и уносят в гнездо в первую очередь яйца нужных им тлей. И надо сказать, что эти яйца сохраняют здесь свою жизнеспособность.

«Значит, муравьи собирают в гнезда не запасы корма, а только яйца, из которых выводятся их кормилицы! Случай предусмотрительности — беспримерный в царстве животных!» — написал в конце прошлого века уже знакомый нам по опытам со свистульками сэр Джон Леббок.

За последние годы открыто немало подобных связей между муравьями и питающими их тлями, щитовками, личинками жуков, гусеницами чешуекрылых.

Весьма интересна история одной австралийской огневки — Пиралиды, дальнего родича известного у нас лугового мотылька.

В начале лета самка мотылька обследует основания листовых черешков акации и у каждого откладывает десятка полтора крошечных белых яиц. Едва отложены первые партии яиц, к ним подбегают муравьи, ощупывают их, убегают и приводят сотни других. Все принимаются возводить над кладками закрытые своды из песчинок. В стенах оставляется небольшое отверстие. Закрывая ход головой, в нем занимает пост муравей-страж.

Проходит положенный срок, и в песчаных укрытиях из яиц выходят гусенички. Муравьи выпускают их на прогулку по черешкам листьев, и гусенички грызут богатые жиром прилистники. К вечеру они возвращаются с пастбища в землянку, и стражи вновь закрывают головами ход.

Прежде чем гусеницы вырастут в лакомую приманку для насекомоядных, ход в укрытие становится для них тесен, и они не могут более выходить на волю. Теперь муравьи сами кормят гусениц: выгрызают нежные клетки с нижней стороны листьев акации и доставляют их в темницы. Те же муравьи слизывают с тела узниц сладкие выделения. Скоро по веткам акации снуют целые вереницы фуражиров. Наконец обитатели песчаных укрытий окукливаются и, одевшись в коконы, засыпают. Дальнейшее уже не должно бы, казалось, заботить муравьев, но они не снимают охраны куколок, пока из коконов не выведутся бабочки, отправляющиеся отсюда в брачный полет.

Истинная основа связей, объединяющих муравьев с питающими их насекомыми, заключается в том, что связи эти полезны для обоих участников союза.

Сейчас уместно напомнить замечание Ч. Дарвина о том, что никакое приспособление, никакой, добавим здесь, инстинкт не развивается у живого вследствие пользы, происходящей от него только для других. Именно в этой связи Дарвин рассматривает пример тлей, добровольно отдающих муравьям свои сладкие выделения. Поначалу такой факт может пока-

заться скорее исключением из правила. Однако сам Дарвин заметил, что выделения тлей чрезвычайно липки, и уже одно удаление их, бесспорно, представляет для тлей выгоду.

Теперь обоюдная польза отношений между муравьями и тлями разведана еще более подробно, выяснены и многие существенные детали этих отношений.

В своем сочинении «Принципы и методы работы» И. В. Мичурин писал: «Иногда при отборе плодовых сеянцев гибридов одним из верных признаков лучшего вкусового качества плодов сеянца служит сравнительно большее поражение листвы сеянца тлей, разносимой муравьем; последние не ошибутся в качествах пастбищ для тлей».

Итак, муравьи защищают тлей не только от хищников и паразитов, но также от непогоды. Они и расселяют тлей, перенося их с одного дерева на другое. В то же время выше, правда, мимоходом говорилось, что существует вредный для растений сажистый грибок, который поселяется на листьях деревьев и кустарников, умытых сладкой медвяной росой. Мягкие щупальца черной плесени быстро проникают в молодые ткани, регулирующие испарение влаги. А когда листья или хвоя поражены грибком очень сильно, давление питательных растворов в ситовидных трубках настолько понижается, что сосательные устройства насекомых уже не в силах извлекать корм, растения перестают служить для тлей пастбищем. Муравьи же, собирая выделения тлей и предотвращая выпадение медвяной росы, делают невозможным появление черной плесени.

Но это еще не все: растительные соки, пасока, падь, как и нектар, привлекают не только муравьев, но и множество хищных и паразитических насекомых, истребляющих насекомых — вредителей растений. Для этих хищников, для насекомых, паразитирующих на вредителях, сладкая составная часть корма очень важна. Горьковский профессор А. Н. Мельниченко и продолжившая его работу М. И. Матвеева доказали, что взрослые наездники, к примеру, без сладкого корма маложизнеспособны и почти полностью бесплодны. Стоит дополнить их рацион сахаром, и наездники живут в десять-двадцать раз дольше, откладывают несоизмеримо больше яиц. То же и с тахинами, паразитирующими на многих вредных насекомых.

— Дорога в жизнь для них вымощена сахаром, — объясняют ученые.

Вот эта-то животворная роль сладкого корма для насекомых, являющихся врагами вредителей, и представляет ответ

на первую загадку, с какой мы столкнулись на перекрестке жизненных отношений между растениями и некоторыми сосущими насекомыми. Не потому ли так снисходительна, а иногда и откровенно благожелательна, образно говоря, реакция растений на массовые нападения тлей? Ведь когда эти насекомые уничтожены похолоданием или ливнями, то наездники, тахины, хищные осы и прочие перестают получать необходимый им сладкий корм. А такое изменение рациона настолько резко задерживает их размножение, что широкий простор для развития получают сонмы вредоносных насекомых, наносящих растениям ущерб неизмеримо больший, чем самые крупные колонии самых ненасытных тлей.

Вот еще один наглядный урок диалектики природы, яркая иллюстрация к положению о том, что, кроме очевидных, лежащих на поверхности причинных связей, в органическом мире существуют связи скрытые, замаскированные, подспудные, опосредствованные так, что они приводятся в движение именно уничтожением первых.

Сама природа учит нас глубже вглядываться в явления, видеть в одном и том же и полезное и вредное, предугадывать не только прямые и первоочередные, но и более отдаленные и косвенные последствия каждого процесса. В данном случае — последствия расселения тлей муравьями и результаты сбора муравьями отбросов корма, прошедших пищеварительный тракт тлей.

Что сказал бы Джон Леббок о «предусмотрительности» насекомых, знай он, как муравьи не только опекают свой дойный скот, но и мелиорируют его пастбища?

Симбиотические связи соединяют муравьев и с другими насекомыми и с растениями. Об одном из таких примеров пойдет речь в следующей главе.

СОВЕРШЕНСТВО И ИЗЪЯНЫ

Живые хранилища углеводного корма. — Временные и постоянные склады, муравьиного меда. — Почему первые медовые муравьи появляются еще зимой. — Один кормит десятерых. — Зобик семьи. — Стрекоза и муравей; кузнечик и муравей; комар и муравей. — Первое знакомство с активной мимикрией.

Некоторыемуравьи добывают сладкий корм не от тлей или червецов-кокцид, а непосредственно с растений. Вот, в частности, муравьи, опекающие гусениц бабочки Псекадиа: гусеницы грызут листья воробейника, а муравьи на месте погрызов слизывают сок. Муравьи могут пробираться к нектару в цветочных и внецветковых нектарниках, пьют выделения, сочащиеся сквозь покровы всевозможных листовых и стеблевых наростов. Фуражиры муравьиных семей

с утра до, ночи, а иногда и по ночам сносят в гнезда сладкую жидкость. Она поступает к муравью-приемщику, переходит из зобика в зобик, растворяется в добыче остальных. Как и всякая пища, капля, принесенная особью, в общем обороте пищи распределяется среди всех, физиологически перерабатывается, изменяется, превращается в конце концов в питательную слюну, которой обмываются яйца, в пищу для личинок и для молодых муравьев, еще состоящих на иждивении семьи, в секрет плодоносящих самок, в энергию муравьев-строителей, нянек, стражей, самих фуражиров.

Поступление корма, а значит и питание семьи, во многом определяется погодой, а она, как известно, редко бывает ровной и устойчивой. Перебои в снабжении предотвращаются разными способами.

Мы уже знаем, что «у тех муравьев, которые, спускаются с дерева, брюшко толстое, тяжелое. Видимо, они набирают что-то внутрь себя». Не все, разумеется, одинаково нагружены: у некоторых фуражиров брюшко крупнее, округлее.

У нас на Кавказе и в Закавказье водятся маленькие темные Пренолепис импарис, у которых фуражиры иногда так набивают брюшко, что оно увеличивается чуть не вдвое против нормы. Таким разбухшим насекомым трудно передвигаться; но едва собранный запас роздан, они вновь становятся маленькими и юркими Пренолеписами и отправляются в очередной рейс.

Это и есть черновик решения задачи.

Некоторые же муравьи, главным образом из засушливых районов, не только способны собирать запасы медового корма впрок, но и держат их в гнезде про черный день, расходуя по потребности. Правда, и у них нет для этого ничего даже отдаленно похожего на ячеи медоносных пчел, или на горшки пчел мелипон, или на восковые посудины шмелей. Никаких ячеек, горшков, посудин такие муравьи не сооружают, они превращаются в них сами.

Такие специализированные формы обнаружены, например, у Проформика назута и Кампонотус латералис в южных областях нашей страны.

Над Проформиками проведено много наблюдений и опытов в природе и под стеклом. Присмотримся и мы к событиям, регистрируемым в гипсовых гнездах, заселенных этим муравьем.

Середина мая... Сотня одинаковых по внешним признакам рабочих, содержащихся без самки, получает на воспитание 12 личинок. Рабочим скормлена щедрая порция медового сиропа, и они оживленно обмениваются друг с другом

сладким кормом. Уже назавтра, однако, видно, что брюшко у некоторых из них заметно округлилось, у других оно такое же, как было. Через два дня кормление повторяется, после чего примерно девять десятых населения продолжают легко шмыгать по стенкам гнезда, а остальные превратились в неповоротливых толстяков и дремлют на одном месте.

Если муравьев больше не кормить, то видно, как они подбегают к крупнобрюхим и, прикоснувшись к ним усиками, дожидаются безотказно отрыгиваемой в ответ капли корма и тут же ее слизывают.

В начале июля в гипсовом гнезде насчитывалось два десятка таких пузанов, в начале августа — десяток; в сентябре, октябре, ноябре все рабочие были одинакового размера, но уже в декабре снова появились особи, выделяющиеся чуть более крупным брюшком и меньшей подвижностью. К началу января один из муравьев стал настоящей медовой бочкой, а к концу марта их опять было не меньше пятнадцати.

Похоже, к осени запасы корма полностью перераспределяются среди всех обитателей гнезда — таким образом, они лучше подготовлены к трудностям зимовки и застрахованы на случай гибели «бочки». Но, видимо, излишки корма, поровну распределенные среди всех муравьев, затрудняют нормальное течение процессов семейного обмена веществ, завершающихся весной или летом откладкой яиц. И как бы готовясь к этому, еще когда зима только поворачивает на мороз, но солнце уже — на лето, семья Проформика вновь начинает концентрировать корм в своих живых хранилищах.

Наблюдения показывают, что запаса, собранного в одном большебрюхом, хватает в течение лета и осени примерно на 10 рабочих муравьев. А ведь у Проформика назута хранители корма крупнее своих рядовых собратьев всего в полтора-два раза. У степных Кампонотус латералис они и вдвое и втрое объемистее.

Встает вопрос: всякий ли рабочий муравей способен превратиться в бочку, в цистерну, или в семье есть особи, предрасположенные к выполнению таких функций? Опыты — с ними пришлось немало повозиться — показали, что под хранение корма приспосабливаются в первую очередь наиболее крупные, а те, что помельче, обычно добывают и доставляют пищу.

У так называемых настоящих медовых муравьев повинность кормохранения пожизненная. Особь готовится к своему будущему смолоду — возможно, даже с личиночного возраста, постепенно превращаясь в урода с видоизменившимися

лапками, с брюшком-бурдюком, или, кому по душе более поэтические сравнения, амфорой, вазой. Пленка между полукольцами брюшка растягивается, и только небольшие темные пряжки перехватывают местами вздувшуюся сумку. Пленка между хитиновыми полукольцами совсем прозрачна. Если скормить семье подкрашенный сахарный сироп — розовый, голубой, желтый, брюшко становится такого же цвета, а если добавить к корму парочку мух, содержимое живых «бидонов» замутится. Похоже, рецепты изготовления муравьиного меда не слишком строги.

Хранители корма не только не работают, но даже не двигаются. Держась за потолки подземных камер и не касаясь брюшком стенок, эти хитиновые «бурдюки» висят здесь до конца жизни и даже какое-то время после смерти, так как лапки ножек буквально мертвой хваткой впиваются в опору. Бывает, такой муравей обрывается, плюхается на пол, разбивается, и корм из него вытекает. Тогда рабочие муравьи собирают пролившийся, разбрызгавшийся запас и сливают его в висящих. Упавший же погибает, не сдвинувшись с места. Его разгрызают, разрывают на части, а остатки удаляют из гнезда,

«Бочки» мексиканского медового муравья Мирмекоцистус хортидеорум имеют шаровидное брюшко сантиметра в полтора диаметром. Это уже не ягода смородины, а добрая виноградина, полная сладкого сока. Среди многочисленных коридоров гнезда, уходящего в землю на метр и глубже, разбросано несколько овальных камер, где с потолка свисают грозди таких виноградин. Камеры эти расположены в сухой и твердой почве, своды не крошатся, и медовые бочки подвешены надежно. Входы в гнезда достаточно широки, так что камеры хорошо проветриваются и никогда не плесневеют. В семье может быть и 200 и 300 хранителей корма.

Мексиканцы, да и жители юго-западных штатов Северной Америки, охотно лакомятся медовыми муравьями. Мед чуть-чуть кисловат, как если бы в нем была небольшая примесь муравьиной кислоты. Собирают медовых муравьев и во многих районах Африки. А в Австралии, где в прошлом совсем не было медоносных пчел, муравьиный мед в особом почете. Впрочем, коренное население Центральной Африки, Австралии, Америки и обычных муравьиных личинок считает лакомством. В книгах о быте аборигенов австралийской Виктории блюдо из личинок, смешанных с истолченной корой дерева, описывается как исключительно вкусное («напоминает смесь масла с сахаром») и притом питательное. А уж вареные муравьи и вовсе царская пища:

их подавали при дворе Монтецумы в Мексике. Так читателю незаметно внушается мысль, будто аборигены не пользуются фабричным сахаром лишь потому, что предпочитают мед какого-нибудь Мелофоруса инфлатуса и именно по этой только причине соблюдают обряды, смысл которых сводится к охране медовых муравьев от истребления.

В связи с историей живых муравьиных бочек, полных сладкого корма, уместно сделать небольшое отступление на, казалось бы, чисто литературоведческую тему.

Эзоп был, видимо, первым, кто написал, как к муравьям — они «в ясный зимний день просушивали зерна, собранные летом» — явилась, прося о помощи, цикада. Басня Лафонтена, повторяя сюжет, говорит о полевом сверчке. У А. Сумарокова вместо цикады и сверчка фигурирует уже стрекоза: «В зимне время подаянья просит жалко стрекоза...» Ю. Нелединский-Мелецкий повторил сумароковский вариант: «Лето целое жужжала стрекоза, не знав забот». В знаменитой басне И. А. Крылова, ее все знают с детства, речь идет по-прежнему о стрекозе, хотя она и названа попрыгуньей, которая лето красное все пела...

Еще профессор Московского университета Карл Францевич Рулье, знаменитый натуралист и зоолог, статьями и лекциями которого восхищались А. И. Герцен и Н. Г. Чернышевский, отметил ошибку «любимого баснописца, заставляющего муравья наказывать стрекозу за то, что она пела, хотя достоверно известно, что еще ни одна стрекоза никогда не пела». Правда, баснописец и муравью приписал не свойственные ему черты, поскольку муравьи на зиму не собирают кормовых запасов. «Басня о стрекозе и муравье решительно ни на чем не основана», — писал в середине прошлого века Карл Фогт, разъясняя в своих «Чтениях о мнимовредных и мнимополезных животных», что «все, что муравей тащит в свое гнездо, служит или для постройки, или для кормления личинок и неработающих самцов и самок».

Медовые же муравьи действительно накопляют сладкий корм, от которого ни стрекоза, ни кузнечик не отказываются. Но в муравейниках никогда не бывает столько меда, чтоб его хватило хотя бы и «до вешних только дней». Мы уже знаем, что запасы меда в живых муравьях сохраняются летом, а к осени исчезают.

Если придерживаться фактов, то надо обвинять муравьев не в скопидомстве, не в черствости, не в скупости, а скорее в легкомыслии и мотовстве.

В самом деле, вот яванский муравей Крематогастер дифформис и яванский же комар Гарпагомия спленденс.

Когда фуражиры Крематогастер с зобиками, полными корма, возвращаются в муравейник, их сопровождают стайки комаров. Комары перехватывают на дороге муравьев и поглаживают их усиками и ножками, как это делают приемщики корма. И фуражиры, несшие корм семье, раскрывают челюсти и ни за что ни про что отдают отрыгиваемую из зобика каплю попрошайке-сладкоежке, непонятным путем овладевшему секретами активной мимикрии.

Что же теперь думать о муравье? Рачителен он или расточителен, жмот или мот, выжига или размазня?

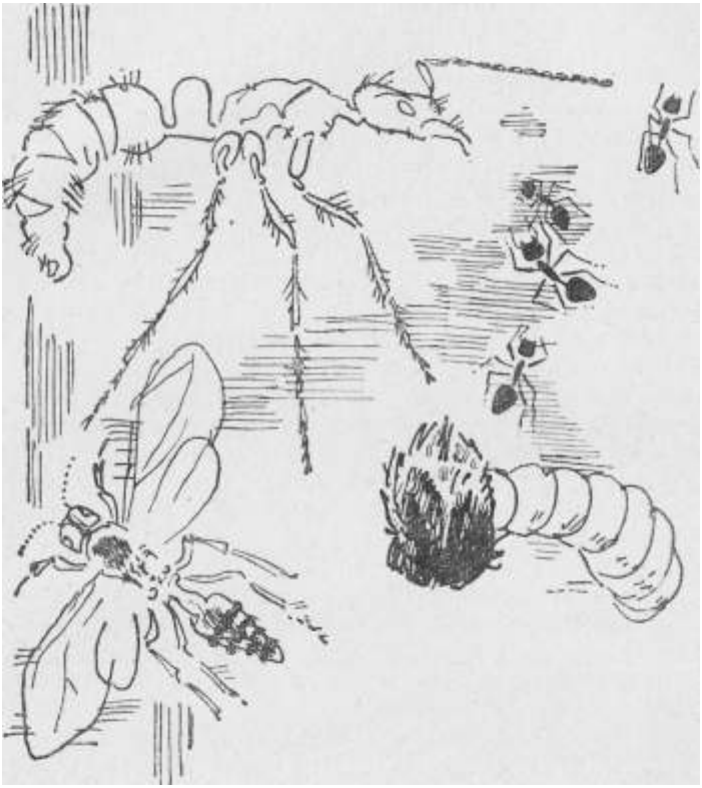
Оставим решение этого вопроса баснописцам, а сами отметим, что при всех условиях сюжет еще никем пока не написанной басни «Комар и муравей» также говорит о диалектике природы.

Спору нет, совершенством выглядят лапки муравья Мирмекоцистус, выдерживающие груз чудовищно разбухшего брюшка — живой бочки, подвешенной к песчаной потолочине камеры. Но, сорвавшись, такое насекомое погибнет, его некому поднять.

Совершенство в своем роде и та чуткость, с какой тля отвечает на прикосновение муравьиных усиков, побуждающих ее выделить сладкую каплю. Но вот деталь, на которую пока не было случая обратить внимание: прилетает муха Фанния маниката и, улучив минуту, прикасается усиками к тле. Тлям нет от Фаннии никакого проку, и все же они отдают корм так же охотно, как муравьям, которым столь многим обязаны.

А разве не воплощение совершенства бесконечная цепь муравьев-фуражиров, которая доставляет в гнездо сладкую ношу, скрытую в зобиках? Но вот фуражира останавливает на бегу вибрирующий крыльями комар Гарпагомия и обирает его...

Здесь перечислены лишь разрозненные факты, но и они наглядно подтверждают, насколько относительны самые совершенные достижения естественного отбора, сколько изъянов скрывается в законченном, сколько случайного в обязательном и необходимом.



У ИСТОКОВ МУРАВЬИНОЙ СЕМЬИ

Австралийские Понерины — муравьи-бульдоги.— Мертвая хватка Понерин.— Песни муравьев.— Муравьиные купания.— Живой реликт мезозоя.— Оса, именуемая. «бархатным муравьем»,— На чем основаны доказательства родства между муравьями и пчелами.

Муравьев и пчел считают родичами. Теория эта выглядит поначалу надуманной и особого доверия не вызывает.

Другое дело, скажем, медоносные пчелы и пчелы индийские, пчелы и осы, шелкопряд тутовый и дубовый, даже жук-олень и жук-носорог, кузнечик и саранча. Тут сходство и в строении, и в типе развития, и в образе жизни более или менее очевидно. Но что общего у копошащихся в земле или в трухлявых пнях сухоньких, голых, черных или рыжих му-

равьев с золотистыми мохнатыми четырехкрылыми сборщицами нектара?

Ответ на этот вопрос можно получить, изучая Понерин или Мирмеций, в которых четко, хотя и примитивно воплощены основные свойства муравьиного племени и вместе с тем черты, роднящие их с совсем другим семейством перепончатокрылых.

Вид Понера коарктата водится у нас в Крыму, на Кавказе, встречался в Ставрополье. Возле Гадяча на Полтавщине Н. М. Книпович обнаружил гнездо этих муравьев в песке под низким зеленым мхом в бору. На Нижнем Дону, в парке Мухиной Балки, К. В. Арнольди нашел родственных им желтых почти слепых Сисфинкта — вид, который до того считался чисто американским. Однако в общем примитивные муравьи больше распространены в тропических странах, Понеринами, в частности, особенно богата Австралия — точнее, приморские ее области.

Внешность разных Понерин весьма различна. Воспроизведем отрывок из красочного описания двух австралийских видов:

«Понерина апендикулята: грудь его образована двумя плоскими микрогайками, схваченными черной пряжкой, к которой примыкает тяжелая янтарная ампула;

Одонтомахус сексиспинозус: голова лошади на шиповатом пояске, в который втиснута длинная горловина прозрачной груши...

Эти виды так же различны, как бегемот и кузнечик...»

Что касается характера, то муравьи эти крайне раздражительны и злобны. Они, если верить описаниям наблюдателей, «как бешеные черти» набрасываются на все, что приближается к гнезду. Встречая пришельца уже за 10—15 метров от муравейника, Понерины норовят вцепиться в него мертвой хваткой, почему их даже в академических сочинениях именуют *бульдогами.*

Правда, бульдожьей, мертвой хваткой челюстей отличаются в мире муравьев не одни только Понерины. Русский врач М. Н. Паргамин в книге «Сознательность, любовь и семейная жизнь у животных» — это забавное сочинение опубликовано в Санкт-Петербурге в 1899 году, — насобирав кучу сведений и анекдотов о разных животных, в том числе и о муравьях, пишет в главке «Врачебная помощь»: «Муравьи, факт почти невероятный, но тем не менее несомненно доказанный, имеют собственных хирургов и правильно организованный приемный покой, где раны перевязываются, а за-

тем покрываются прозрачной жидкостью, имеющейся у них во рту».

В сноске к этому утверждению М. Н. Паргамин сообщает, ссылаясь на статью К. М. Мидльтона в английском журнале «Энтомологист», что муравьи не только сами отличные хирурги, но могут с успехом употребляться для подачи хирургической помощи раненым. Для этого к сближенным краям раны подносят муравья; приготовившись к защите, он раскрывает челюсти, а затем сжимает их, захватив оба края. Потом туловище насекомого отрывают, на ране остается голова. Так, прикладывая муравья за муравьем, рану сшивают, причем челюсти насекомых играют роль зажимов.

Как видим, одни утверждают, будто муравьиная личинка, смешанная с истолченной корой дерева, по вкусу напоминает чуть ли не масло с сахаром, здесь же говорится, что зажим из сомкнутых муравьиных челюстей на ране вполне заменяет настоящие антисептические скрепки. И не разобрать сразу, чего больше в этом умилении изобретательностью так называемой народной кухни и медицины — глуповатой близорукости или ханжеского лицемерия.

Возвращаясь к теме главы, отметим, что использование Понерин в хирургических операциях, подобных описанной Мидльтоном, удается еще и потому, что природа не обидела их размерами. Многие имеют по 2—2,5 сантиметра в длину.

«Это муравьиные бегемоты, а может быть даже и муравьиные слоны», — пишет Пауль Цаль. Одна из южноафриканских Понерин называется по имени динозавра — Динопонера гигантеа.

Кроме особо острых зазубренных челюстей, у всех видов Понерин есть ядовитые железы. Одни обрызгивают раны врага мелкими отравляющими каплями, другие наносят быстро парализующий жертву клей.

Понера клавата, по-местному Токандира, в Южной Америке называют «муравьем-лихорадкой» или «четырехжальным», что в этом случае означает: убивающий четырьмя ужалениями.

Многие Понерины обладают звуковым, стридуляционным органом. Инструмент этот, как остроумно заметил русский ученый, профессор Б. Н. Шванвич, построен на принципе «ногтя и гребня». Вооружившись лупой, нетрудно рассмотреть на спинной поверхности между первым и вторым сегментом брюшка полоску тонких черточек, по которой ходит скребок. Когда второй сегмент движется, а задний край первого сегмента опущен, скребок-ноготь проходит по насечкам полоски, производя звук.

В отличие от других муравьев подобные органы развиты у австралийских Понерин так сильно, что обладатели их прозваны «поющими муравьями». Звуковой аппарат их может иметь даже два типа насечек и соответственно производит два рода стрекотаний.

Вообще же подобные приспособления широко распространены в мире насекомых и у всех в общем сходны, а различаются больше местоположением.

У жука-могильщика гребень-полоска с насечками находится на тергите брюшка, ноготь — на конце надкрылий; у одного из растительных клопов конец хоботка царапает гребешок в основании передних ног. Похожие устройства существуют даже у личинок, например навозника. Музыкальные инструменты сверчков и кузнечиков размещены па крыльях и снабжены резонирующей пленкой, поэтому стрекотание слышно чуть не за километр. Саранча «поет», двигая бедро по бугоркам переднего крыла. Задние ноги у некоторых насекомых полностью утратили свою роль как орган движения и только производят звук. Наиболее голосистыми считаются цикады: в их брюшке спрятаны мембраны с сильными хитиновыми ребрами и мышцами.

Напомним здесь, что и у муравьев Плагиолепис, Лептоторакс, Соленопсис и других сейчас обнаружен совершенно неизвестный в прошлом орган. Он находится на задней поверхности груди и состоит из эластических связок и тонких — толщиной в один микрон — мембран, образующих так называемые звуковые окна. Через них-то и идут во внешний мир сигналы. Орган этот работает по принципу фонографа и передает на расстояние ультразвуковую сигнализацию.

Все эти голоса — муравьев, кузнечиков, цикад, сверчков и других наземных и водных шестиногих — с некоторых пор изучаются с новой точки зрения. Видный американский физик из Гарвардского университета выпустил солидное исследование под буколическим названием «Песни насекомых». В этой книге прямо говорится, что звучащими и воспринимающими звук устройствами живо интересуется военное ведомство, которое ищет здесь заслуживающие внимания модели средств беспроволочной связи.

Пение Понерин характеризует любопытная подробность: даже когда муравьи разделены на несколько групп и не могут видеть друг друга, трескотня их начинается и заканчивается одновременно; проходит несколько секунд, и концерт снова начинается разом. Интервалы почти одинаковы. Каждая группа разыгрывает свою песнь, отбивает собственную

музыку, начало же и конец музыкальных пьес совпадают весьма точно.

Открытие у муравьев звучащих устройств воскресило уже знакомую нам по главе «Одушевленный атом» дискуссию о том, слышат ли муравьи, или звук, производимый ими, так же лишен физиологического значения, как скрип песка под ногами человека.

«Можно ли поверить в существование народа музыкантов в стране глухих?» — спрашивают физиологи. Впрочем, биологическое назначение звучащих устройств муравья еще ждет своих исследователей.

Муравьи Мирмеции в отличие от других бойко плавают. Их не трудно заставить преодолеть пятнадцати-двадцатисантиметровую лабораторную ванночку с водой.

Некоторые из Мирмеций славятся своей способностью совершать на ходу большие скачки. И делают они это отнюдь не с помощью ног: их прыгательное устройство — в челюстях. Мирмеция бежит нормально, пока на пути не встретится какой-нибудь твердый предмет: камешек, узел корня, палка. Тогда челюсти мгновенно срабатывают, ударяя о препятствие с такой силой, что муравей перелетает чуть не на полметра вперед. Когда что-нибудь живое приближается к гнезду Мирмеции нигроцинта, из хорошо замаскированных узких боковых ходов выскакивают десятки разъяренных муравьев и, пользуясь своим редкостным прыгательным устройством, одним броском достигают нарушителя. Атакуя в лоб, с флангов, с тыла, они впиваются в ноги, голову, брюшко несчастного существа.

Семьи большинства Понерин, как и Мирмеций, сравнительно невелики, в гнездах их может быть несколько сот рабочих. По размеру и внешним признакам самцы и самки отличаются от рабочих меньше, чем у любых других муравьев. И по положению в семье, то есть по отношению к ней рабочих, самка Понерин не очень выделяется. «Недостаточно внушительная внешность Королевы определенно вредит ее господству: ей даже не услужают в гнезде», — заметил один из исследователей, подчеркивая этим, что самка не имеет свиты. Если самка погибла, то семья сохраняется, так как место погибшей занимает один из рабочих муравьев. Яйцевых трубочек у него не меньше, чем у самки, но только теперь он начинает червить. Существует даже мнение, будто все рабочие Понерины постоянно откладывают яйца, только самка более плодовита, чем остальные.

Муравьи-бульдоги относятся по большей части к насеко-

моядным хищникам, лишь немногие собирают пищу из внецветковых нектарников.

К. Уэскинс и Р. Уэльден в опытах с подкрашенным медом показали, что Понерины и Мирмеции обмениваются кормом, отрыгивая его из зобика, как и прочие муравьи, но делают это относительно реже. Яйца и личинки выкармливаются у них тоже проще. Взрослые бросают личинкам сырые кусочки принесенной с охоты добычи. Изредка личинки получают в пищу кормовые яйца, откладываемые самкой или рабочими. Иногда воспитанницы сами подползают к доставленной в гнездо пище и с головой въедаются в нее. Обильно политая слюной, она размягчается и становится готовой к усвоению. Частично ее поглощают и взрослые муравьи, отправляющиеся на охоту.

Неверно, таким образом, что бульдоги вовсе лишены потребности кормить и опекать расплод, прятать его от опасности. Это ошибочное представление основывалось, правда, на данных опыта: из внезапно раскрытого гнезда взрослые Понерины разбегаются, действительно оставляя и личинок и куколок. Однако такова только первая реакция. Придя в себя, Понерины выбираются из щелей, в которые попрятались, возвращаются к брошенным личинкам и куколкам, поднимают их и уносят, спасая от разорения гнездо. В конечном счете и Понеринам, следовательно, ничто муравьиное не чуждо. Если же поместить хотя бы несколько десятков Понерин в гипсовое гнездо, они вскоре собираются в кружок головами внутрь, а в центре этого плоского клубка складывают пакеты яиц и личинок.

Большинство Понерин не слишком капризно или привередливо, но по сравнению с другими муравьями вкусы их все же менее широки, а есть виды и с крайне узко специализированным питанием. Среди западноавстралийских Понерин известны такие, которые охотятся главным образом за другими муравьями, некоторые африканские предпочитают жуков и разных мягкотелых насекомых, населяющих гниющую древесину; один техасский вид ест, в основном, многоножек. Чаще всего пищей Понерин служат термиты. Бульдоги совершают настоящие набеги на термитники. У одного южноафриканского вида во главе атакующей колонны бежит разведчик. Если его убрать, колонна придет в смятение, и муравьи, рассыпавшись, потеряв строй, возвратятся домой с пустыми жвалами. Однако спустя какое-то время они вновь отправляются в поход. Добравшись до термитника, врываются вглубь — и скоро возвращаются с трофеями.

Выросшая личинка принимается прясть грубый плотный

кокон. У других муравьев созревшие куколки и не пробуют вспороть, изнутри разрезать шелк кокона, чтоб открыть себе выход: им, когда придет время, помогают повивальные бабки. У Понерин иначе: если оставить в пробирках одних куколок без нянек, то через какое-то время здесь можно обнаружить молодых муравьев, копошащихся среди покинутых ими пустых коконов.

Значит, и в этом отношении Понерины проще, примитивнее других муравьев, ближе к одиночным формам насекомых. Недаром говорится, что австралийские Понерины — живой реликт мезозоя — занимают в муравьиной фауне такое же место, как однопроходные или сумчатые среди млекопитающих. Это, так сказать, прамуравьи, древнейший из сохранившихся образцов муравьиной семьи, как бы предок, предшественник более совершенных, более развитых типов муравьиного общежития.

Подведем теперь кратко итог сделанному обзору. Понерины — сплошь жалоносные виды, в массе — хищные, насекомоядные; личинки их питаются насекомыми, окукливаются в коконе; взрослые насекомые выходят из кокона самостоятельно; самки мало плодовиты; колонии малочисленны.

Эти особенности и самый вид длинного тела Понерин, их подвижная голова, оснащенная хорошо развитыми простыми и сложными фасеточными глазами, — все напоминает некоторых роющих ос, например Тиннид («неопытный наблюдатель, вне всякого сомнения, сочтет самку этого вида за муравья», — замечает о Тиннидах Д. Шарп). Осы Мутиллиды, обладающие устроенным, как у Понерин, стридуляционным аппаратом, за сходство с ними даже прозваны «бархатными муравьями».

Находясь у истоков муравьиной семьи и сравнивая Понерин по строению и повадкам с простейшими осовидными, а они, в свою очередь, находятся в родстве с пчелиными, можно обнаружить, что эти формы действительно во многом сходны. Дальше мы познакомимся с тем, как развиваются и совершенствуются муравьиные свойства, представленные у простейших муравьев иногда лишь в зародыше.

НА ТРОПАХ ДЖУНГЛЕЙИГИЛЕИ

Черный поток смерти.— Сомнения агностика. — Два типа колонн и привалов муравьев-кочевников, — Когда клуб бывает гнездом.— Ритм кочевок. — Что может сделать лавина бешеных волков.— Стратегические таланты африканских Дорилин.— О чем рассказал самоубийственный марш кочевых муравьев по кругу.

«Черный поток смерти» — так назвал муравьев-кочевников польский писатель и путешественник Аркадий Фидлер. «Как-то раз, охотясь в джунглях недалеко от реки Куморин, — вспоминает он в книге «Рыбы поют в Укаяли», — я вдруг заметил, что все живые существа, встречающиеся мне, как-то странно, неестественно возбуждены. Птицы, будто сойдя с ума, с громкими криками прыгают с ветки на ветку. Броненосец, видимо только что разбуженный, со страш-

ным треском пробирается через кустарник. Множество жуков, кузнечиков и других насекомых летает, громко жужжит. Некоторые, обессилев, садятся на листья, но недолго отдыхают и вновь взлетают...»

Так рисует очевидец приближение муравьев-кочевников в джунглях. Приметы его можно наблюдать и в человеческом поселении, лежащем на пути муравьиной колонны.

Сошлемся в этом случае на свидетельство Энн Патнем. В ее книге «Восемь лет, среди пигмеев» педантично запротоколированы симптомы, предвестники появления кочевых муравьев: сначала забеспокоилась и заскулила собака; шимпанзе в клетке начала нервничать, метаться, залязгала зубами, упал с потолка и, побежав по полу, быстро скрылся скорпион; сочно шлепнулась и улизнула сороконожка; мелькнула мышь; дождем попадали с крыши разные насекомые. Слуги из местных жителей, не теряя времени, стали отвязывать собаку, увели обезьяну, уносили продукты, спешно обматывали палки тряпками, смоченными керосином, чтобы в случае чего отбиваться ими.

Человеку еще долго не слышен ни глухой непрерывный шелест, производимый массой бегущих муравьев, ни исходящий от колонны тяжелый запах, а все живое вокруг — как, однако, доходит до него сигнал тревоги? — уже объято страхом и разбегается, расползается, разлетается, спешит избежать встречи с черным потоком смерти.

Текущие сквозь лесную чащу колонны уничтожают на своем пути всякую живность. «Вы представляете себе, что сделали бы в мире четвероногих полтораста тысяч бешеных волков, идущих лавиной?» — спрашивает один из путешественников, рисующий поход муравьев-кочевников. Другой рассказывает: «Толкаемые неумолимым и всепожирающим голодом, подгоняемые миллионами своих прожорливых отпрысков, муравьи движутся в поисках пищи, непреодолимые, подобно глетчеру, сползающему с гор, бесчувственные и ужасные...»

Мексиканские кочевые муравьи, чьи повадки изучал Ф. Семикрест, отправляют своих фуражиров в походы обязательно по ночам, но множество видов охотится и днем. Самка зрячая, избегает света и никогда не участвует в дневных набегах.

Кочевые муравьи водятся не только в тропических странах и областях. Исследователь американских видов Т. Шнейрла описал встречающийся в юго-восточной Аризоне (США) вид Дорилин, начинающий кочевки весной и продол-

жающий их до сентября, когда самка прекращает яйцекладку.

Когда муравьиная орда проходит через хутора, деревни, большие селения, жители покидают дома, как это сделала и Энн Патнем, и муравьи очищают жилища от домашних насекомых — мух, клопов, тараканов, от мышей и крыс, а огороды — от вредителей. Кочевники иной раз насмерть защипывают собак, свиней. От коз остаются только рожки да ножки, *а* от нелетающих домашних птиц разве что пух и перья.

Описаны и не такие случаи: леопард в клетке был за ночь уничтожен кочевыми муравьями; другой раз они уничтожили питона, который незадолго до того проглотил двух кроликов и был очень неповоротлив после этого пиршества.

Если в доме есть больной и его нельзя увести, ножки кровати рекомендуется ставить в лохани с крепким уксусом и принять меры, чтобы муравьи не могли падать на кровать сверху.

В путевых заметках о Восточной Африке Генрих Сенкевич не раз упоминает «войска муравьев», которые «повсюду проникают, грызут людей, поедают зверей, воюют с каждым живым существом».

Действительно, аппетит и образ действий знакомых нам муравьев средней зоны, оседло обитающих в своих гнездах, ни в какое сравнение не идут с прожорливостью и повадками кочевых муравьев Южной и Северной Америки, Африки и тропической Азии.

Семьи этих муравьев насчитывают обычно по 100—150 тысяч особей.

Колонна на марше может быть фантастически большой. Описана одна, имевшая километр в длину. Известен случай — Л. Мишле подробно о нем рассказывает, — когда на острове Барбадос на город двигались муравьи и их не удавалось задержать никакими средствами. Пришлось рассыпать и поджечь порох на пути колонны. В отличие от описанных в прошлой главе Понерин семьи кочевников состоят отнюдь не из одинаковых форм. Здесь плодовитые самки значительно крупнее рабочих и ничуть на них не похожи; здесь и рабочие чаще всего резко различаются по размеру и устройству тела. У кочевых Дорилин аномма рабочие-крошки имеют 3 миллиметра в длину, а гиганты — 13, форма тела у них разная. У самцов так мало общего с рабочими, что их долго относили к разным видам. Почти все кочевники имеют изрядное количество большеголовых солдат с крупными и сильными челюстями.

У кочевников Эцитонов рабочие муравьи и самки даже пахнут различно: запах самки если не приятен, то терпим, а рабочие муравьи, как заметил один автор, «пахнут, чтобы не приводить неделикатных сравнений, подобно цветку картофеля». Другие прямо пишут об отвратительном запахе гниющего мяса. Чаще всего кочевые муравьи совершенно слепы или видят очень слабо.

Мрачный профиль этих слепых созданий — в прямом смысле слова — с головой выдает их разбойничий образ жизни. Он чувствуется и в абрисе коротких массивных, или, наоборот, длинных кривых, как косы, челюстей, и в острых пиках, которыми у многих снабжен челюстной аппарат (одним ударом такой пики пронзается голова или грудь врага), и в мелконасеченных зубчатых челюстных ножах, которыми в мгновение ока перепиливается стебелек противника, как бы он ни был прочен, в каждой особенности строения гипертрофированной головы, непригодной ни для какой созидательной функции, виден хищник.

Лучше не давать этим муравьям возможности демонстрировать, насколько совершенны их челюсти: голова со сжатыми жвалами продолжает держать добычу, даже если брюшко оторвано. Недаром головы эцитонов тоже используют в качестве щипчиков для скрепления ран.

Кочевые муравьи, как правило, — хищники. Эцитоны, к примеру, не трогают даже мертвых насекомых. Американский муравьевед В. Вилер рассказывает, что ему не раз приходилось отступать перед мексиканскими «солдадос», бросая свои коллекции, но ни разу муравьи не нанесли им никакого вреда. Впрочем, есть виды, которые не брезгают и мертвечиной.

Описывая чудеса и загадки тропического леса, один из натуралистов заключил главу о кочевых муравьях весьма поучительными строчками:

«Появляясь из неведомой лесной глуши, бесконечный поток этих свирепых муравьев внезапно исчезает в столь же неизвестном направлении... Что привело их сюда? Почему они здесь задержались? Чем объясняется их исчезновение? Все это покрыто тайной, и трудно себе представить, чтоб она могла быть когда-нибудь разгадана...»

«Почему, — спросит читатель, — эти меланхолические размышления названы поучительными?» Иронический урок состоит здесь в том, что не успела выйти в свет книга, отрывок из которой процитирован, как в энтомологических журналах появились отчеты об исследованиях, раскрывших тайны жизни муравьев-кочевников.

Кочевники не строят гнезд, не живут оседло, отдыхают во временных лагерях — бивуаках.

Что же гонит этих муравьев с места на место, почему, едва успев, казалось, обосноваться на привале, они вновь уходят в кочевку? Это была первая и, пожалуй, наиболее трудная загадка, которую здесь предстояло решить. Профессор Карл Эшерих полагал, что колонна трогается после того, как исчерпаны кормовые ресурсы зоны вокруг стоянки. Это казалось логичным, но факты опровергали предположение профессора. Сплошь и рядом к месту, откуда только что ушли кочевники, через несколько часов приходила другая, иной раз даже еще большая колонна. Оставаясь здесь в течение нескольких суток подряд, она не испытывала недостатка в пище. И потом вдруг она, тоже вроде бы без всякой видимой причины, снималась с места и уходила все дальше, после каждого марша отдыхая на новой стоянке.

Уже однажды упоминавшийся здесь исследователь нравов мексиканских муравьиных орд Ф. Семикрест первым показал, что не все походы муравьев одинаковы и что надо различать охотничьи марши-вылазки для заготовки пропитания от кочевок, совершаемых при переселении. Соответственно и привалы мексиканских Эцитонов бывают двух типов: на одних местах семья-колонна остается всего несколько часов, другие служат лагерем несколько суток. Такие стоянки спрятаны в особо укромных прохладных и сырых местах и имеют ходы, иногда на полметра в глубину. Исследовать подобное скопление муравьев вдвойне трудно: ходы, ведущие к центру, беспорядочно запутаны, а первая же попытка добраться до него поднимает в атаку легионы злющих тварей с острыми челюстями.

Но если все-таки рассеять клуб Эцитонов, можно обнаружить внутри него белый ком личинок. Личинки кочевников, как и взрослые муравьи, бывают мелкие, средние и крупные. Из разных по размеру личинок и особи развиваются неодинаковые.

Описывая гнездо Эцитонов, случайно с одной стороны открытое, А. Белт, автор книги «Натуралист в Никарагуа», рассказывает:

«Муравьи внутри него были собраны в плотную массу, свисавшую с потолка занятой ими полости подобно громадному рою сцепившихся пчел и доставившую своим нижним конусом до поверхности почвы; бесчисленное количество длинных ног было похоже на сеть бурых ниток, связывающих эту массу, которая в общем достигала, наверное, объема не менее чем в кубический ярд и заключала, конечно, сотни тысяч инди-

видов; но не все еще муравьиное войско скопилось в этом клубке: много колонн расхаживало и вне его; причем некоторые тащили в этот клуб куколок, другие — отдельные части тела разных насекомых. Я был в высшей степени поражен, заметив внутри этой живой массы трубчатые ходы, ведущие книзу, в самый центр массы и оставшиеся свободными и открытыми совершенно так, как если б они были проделаны в каком-то неорганическом материале. Через эти отверстия проходили муравьи с ношей и сталкивали вниз свою добычу. Я всунул длинную палочку в одно из таких отверстий книзу, по направлению к центру клубка, и вытащил его обратно со множеством прицепившихся к ней муравьев, которые держали личинок...»

Когда жарко, муравьи размещаются в клубе более рыхло, вентиляция усиливается; в часы похолоданий масса, облегающая сердцевину с пакетами яиц и личинок, сбивается поплотнее. Если спугнуть муравьев дымом, они снимаются с места и уходят, унося в челюстях иногда даже по две-три личинки. Пока в колонне есть такие личинки, она отдыхает лишь днем на привалах, а по ночам продолжает кочевать; ничто не в силах удержать ее на месте.

Т. Шнейрла обнаружил у американских Эцитонов строгий календарь кочевок, ритм чередования походов и отдыхов. У Эцитон хаматум, например, вся колонна с самкой в течение 19—20 суток живет на одном месте, сбившись в клуб. Это ее гнездо. Потом колонна снимается с привала и в течение 18—19 суток движется по ночам. Свита из энергичных маленьких рабочих окружает самку, охраняя и на бегу кормя ее. Вместе с рабочими ее охраняют и длинножвалые солдаты-гиганты. В колонне Эцитонов лишь одна плодовитая самка — единственная родительница всей семьи. Муравьи тем ревностнее ее оберегают, Что она здесь незаменима.

У Понерин, как мы знаем, в случае гибели старой самки любой рабочий может начать откладывать яйца. У других видов муравьи принимаются выводить из личинок вместо погибшей матки новую. У кочевников колонна, потерявшая самку, не выводит себе никаких заменительниц и не принимает самок чужих. Наоборот, она в таком случае отыскивает исправную семью своего вида и вливается в нее.

Получается, что у муравьев-кочевников с жизнью самки связана жизнь семьи, как живой отдельности.

Основную массу колонны составляют рабочие муравьи. Почти все они несут в жвалах личинок, но только старшего или среднего возраста. Муравьи заботятся о них, берегут,

жадно облизывают. А где же пакеты с яйцами, где самые молодые личинки? Почему не видно муравьев с куколками?

Оказывается, их здесь нет.

Как же так?

В этом вопросе и спрятан кончик нити, за которую ухватился Т. Шнейрла и которая в конце концов вывела его из лабиринта загадок биологии кочевых муравьев.

Во время походов в жвалах у рабочих можно видеть только личинок. Пока продолжаются еженощные походы, личинки постепенно созревают для окукливания. Созревают, но не окукливаются. Куколке нужен покой, а какой уж покой в кочевках!.

Выросших в походе и готовых окуклиться личинок рабочие муравьи перестают облизывать, так как хитин взрослых личинок уже не выделяет привлекательных для носильщиков соков. А по мере того как в семье-колонне становится больше созревших и необлизываемых личинок, состояние колонны, ее потребности изменяются. И вот после 18—19 смененных привалов семья к утру залегает на отдых, образуя клуб. Но к вечеру муравьи не снимаются с места, как это происходило до сих пор. Рассветает, солнце всходит все выше, множество рабочих муравьев и солдат покидают лагерь, однако клуб сгрудившихся муравьиных тел не рассыпается. От него отходят, выстраиваясь и отправляясь на промысел, фуражиры, о марше которых писали когда-то и Бэте, и Белт, и Догель, и Сенкевич, а теперь пишут Аркадий Фидлер, Энн Патнем и многие другие.

Охотничий поход возглавляют разведчики, первыми выбегающие утром из гнезда. Они беспорядочно мечутся или собираются в хорошо заметную группу. К ней подтягиваются новые отделившиеся от клуба муравьи, образуя сплошной строй. Все увеличивающееся скопище выделяет цепи большеголовых, с крупными челюстями солдат. Плотным конвоем окаймляют они тело колонны, образованное тесно построившимися рабочими.

И вот муравьи трогаются в путь... На протяжении многих метров почва покрывается медленно плывущей темной лентой. Над колонной летят птицы, склевывающие вспугнутых насекомых.

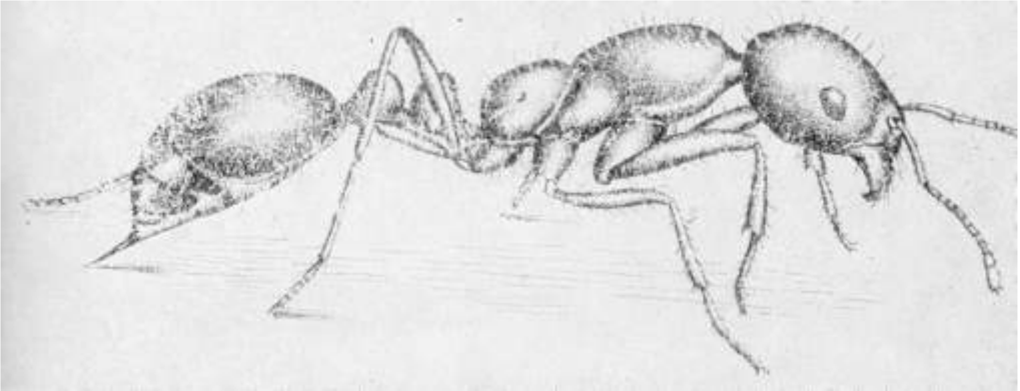
Муравьи бегут сплошной массой, как нечто цельное. По временам от колонны отделяются большие или меньшие группы со своими разведчиками в авангарде, со своими большеголовыми в конвое по бокам. Отбегая в стороны — вправо или влево, — они облепляют и обследуют каждый пенек, каждый клочок земли. Больше всего достается при этом раз-

ным бескрылым созданиям; тяжелотелым паукам, муравьям оседлых видов, земляным червям, гусеницам, личинкам, куколкам — словом, всему, что живет под опавшими листьями или в гнилой древесине. Если неподалеку лежит какое-нибудь особенно богатое добычей место — например, большой гниющий ствол, — можно думать, колонна узнает о нем по запаху, то сюда отходит сильный отряд. Фуражиры, разгорячившись, обыскивают каждую щелку, извлекают отовсюду и разрывают на куски во много раз более крупных личинок и куколок.

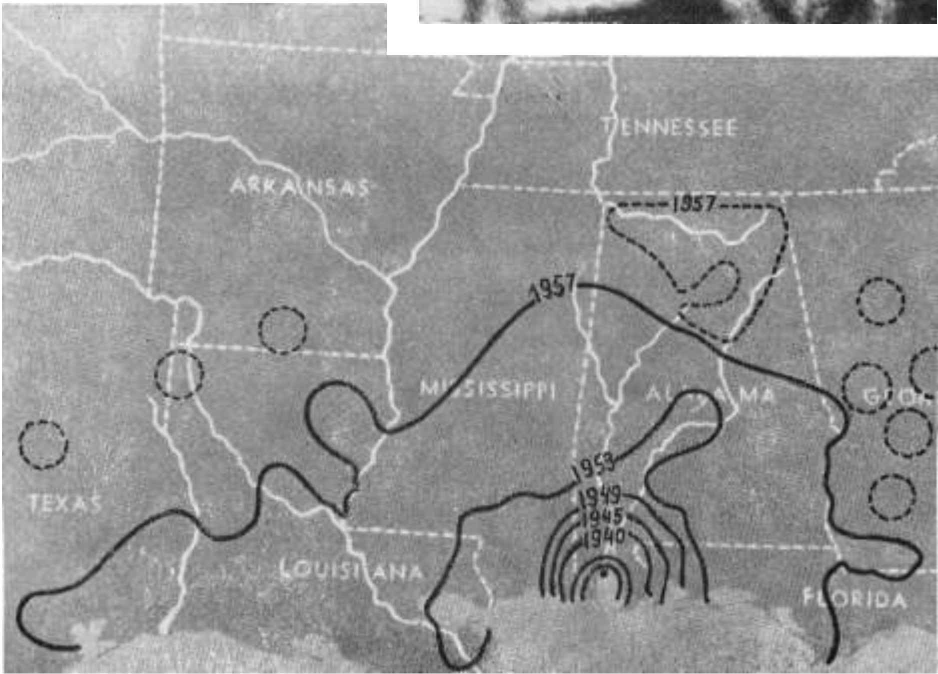
Слишком высоко на деревья они обычно не заползают, но низко расположенные птичьи гнезда в покое не оставляют. Некоторые пауки, почуяв неладное, убегают на концы веточек и отсюда спускаются на тонкой паутинке, повисая в воздухе. Муравей мог бы, ясное дело, легко разорвать паутину и сбросить паука в массу кишащих на земле фуражиров, но перекусить нить он не догадывается, а спуститься по ней до паука не может, так как она слишком тонка и непрочна. Вот почему паук благополучно отсиживается на паутине, пока не схлынет набег, пока орды не уйдут дальше. Но и пауки не все успевают спастись, а уж осы...

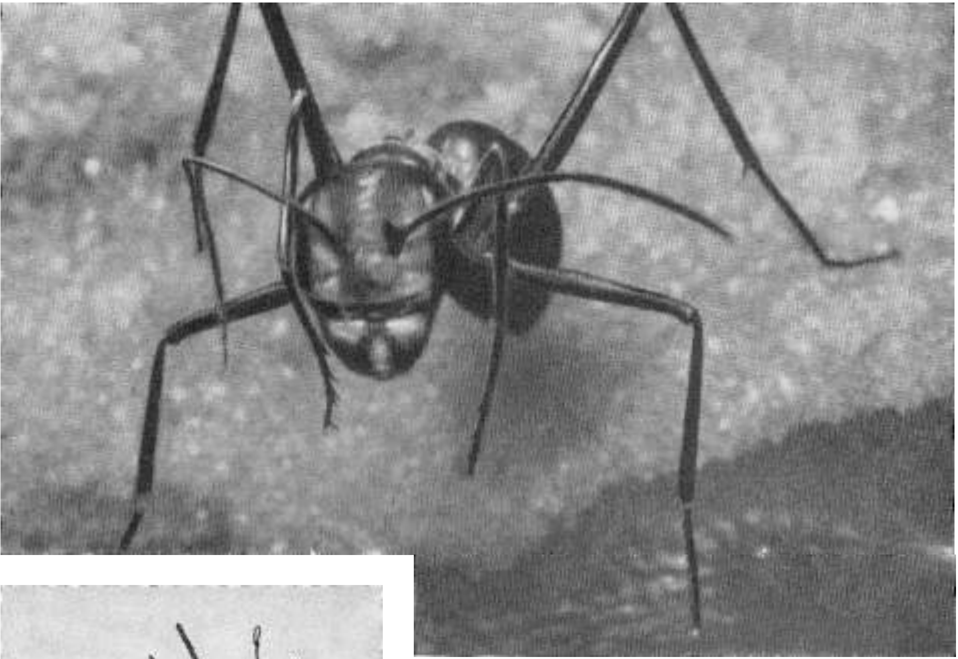
Драматическое зрелище представляет подвергшееся атаке осиное гнездо: муравьи молниеносно разгрызают его тонкую оболочку, прорываются к сотам, хватают личинок, куколок, только что вылупившихся ос, рвут все в клочья, словно не замечая разоренных и разъяренных хозяев, летающих вокруг. Грабители уносят добычу, разбирая ношу по силам; те, что поменьше, берут маленькие кусочки, сильные волокут более тяжелые. Они догоняют колонну, на ходу подстраиваются к хвосту, вливаются в общее движение, в то время как другие отделяются, отклоняясь от трассы, чтоб обследовать новую зону. И они через какое-то время возвращаются, груженные добычей, и отдают ее в гнезде-лагере сестрам, остававшимся здесь с самкой и расплодом.

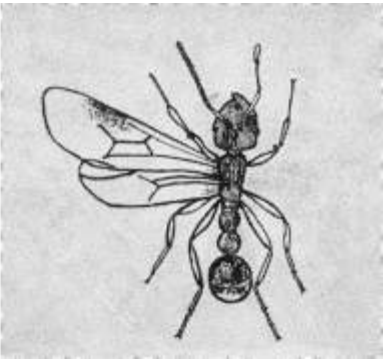
На завтра, на третий и четвертый день повторяется то же... Фуражиры обшаривают всю округу, а колонна-семья не трогается с места. Выросшие в походе и давно нуждающиеся в покое личинки еще в первые часы стоянки окуклились и теперь крепко спят, созревая в своих коконах, которые они здесь быстро свили. Освободившиеся от переноски личинок рабочие с сильными жвалами влились в ряды фуражиров и энергично добывают пропитание. За десять дней стоянки Дорилин — африканцы называют их «королями джунглей», «зиафу» — фуражиры снесли к лагерю более полутора миллионов насекомых.



Прозванный огненным аргентинский муравей Иридомирмекс вооружен жалом, ядовитыми железами и острыми жвалами.— За последнюю четверть века этот вреднейший муравей быстро распростпанился в южных штатах США и появился уже и в некоторых южных странах Западной Европы.



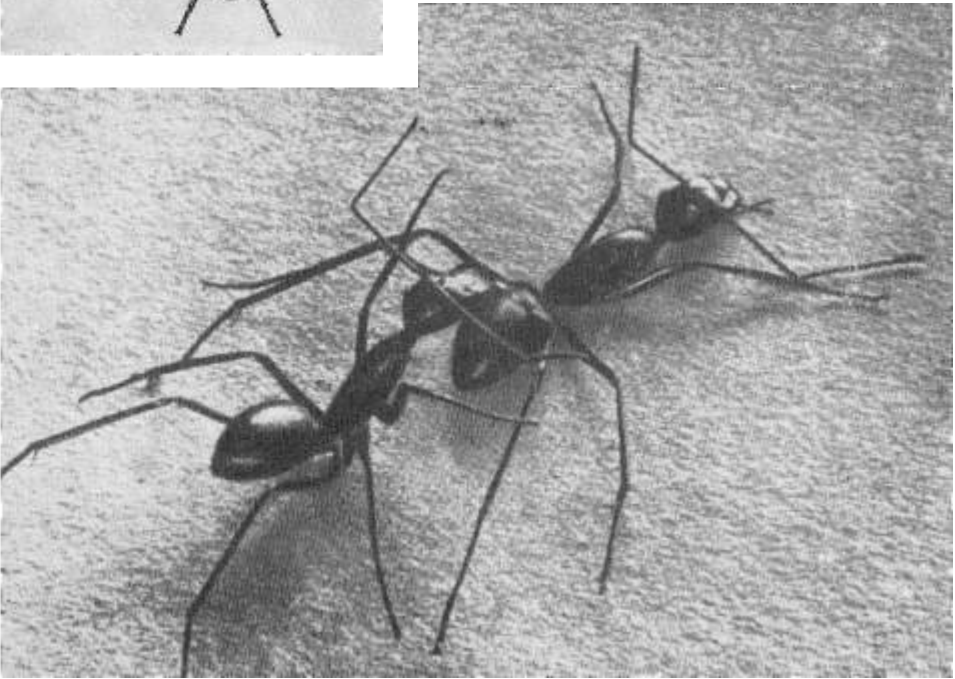


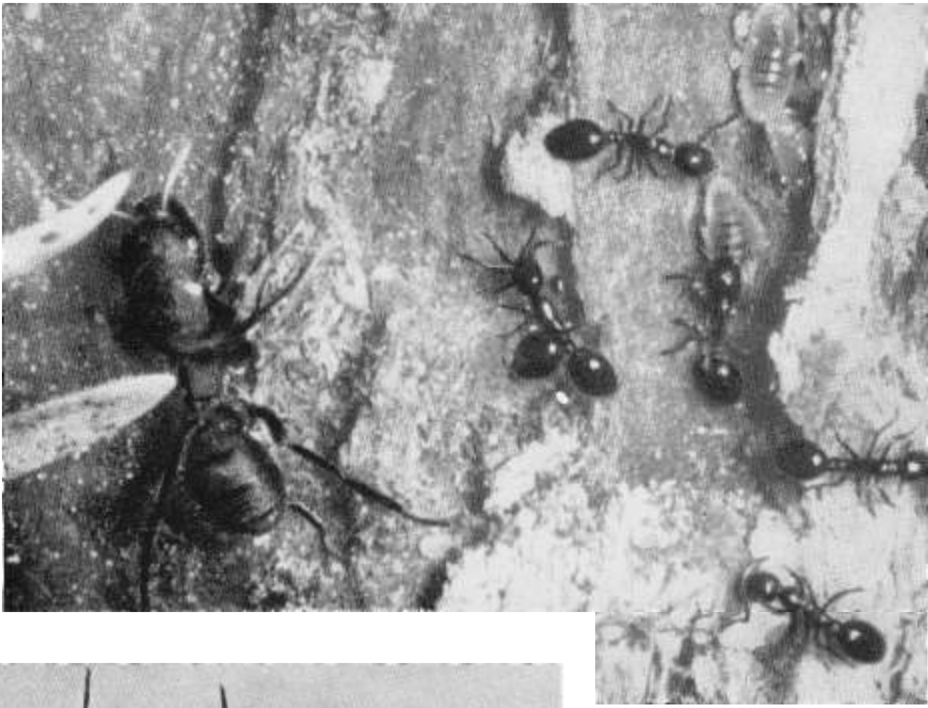


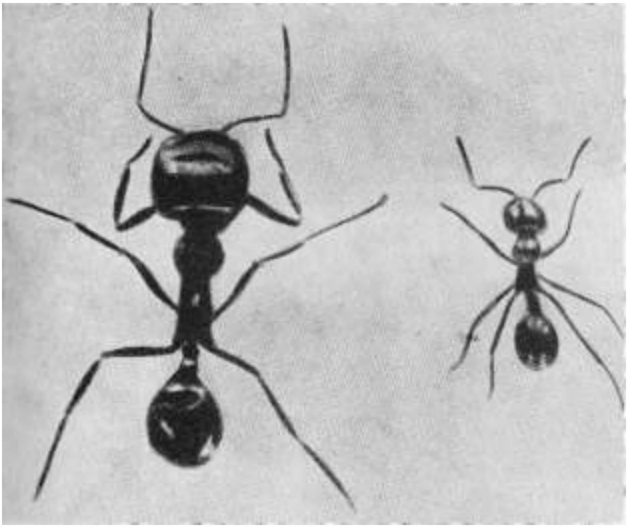
Пустынный бегунок Катаглифис из района Кара-Кумов в Туркменской ССР.

Слева — муравей гинандроморф, или, по-русски, самко-самец; левая его сторона — мужская, правая — рабочей формы, то есть бесплодной самки.

Бирманские муравьи Опистопис — родичи наших лесных Формика.



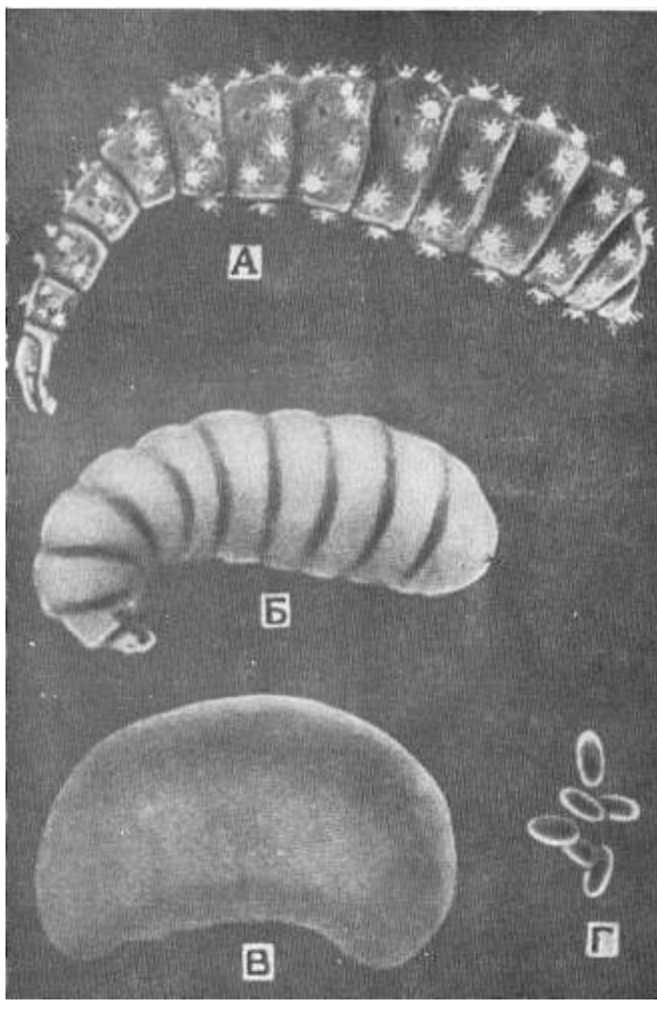


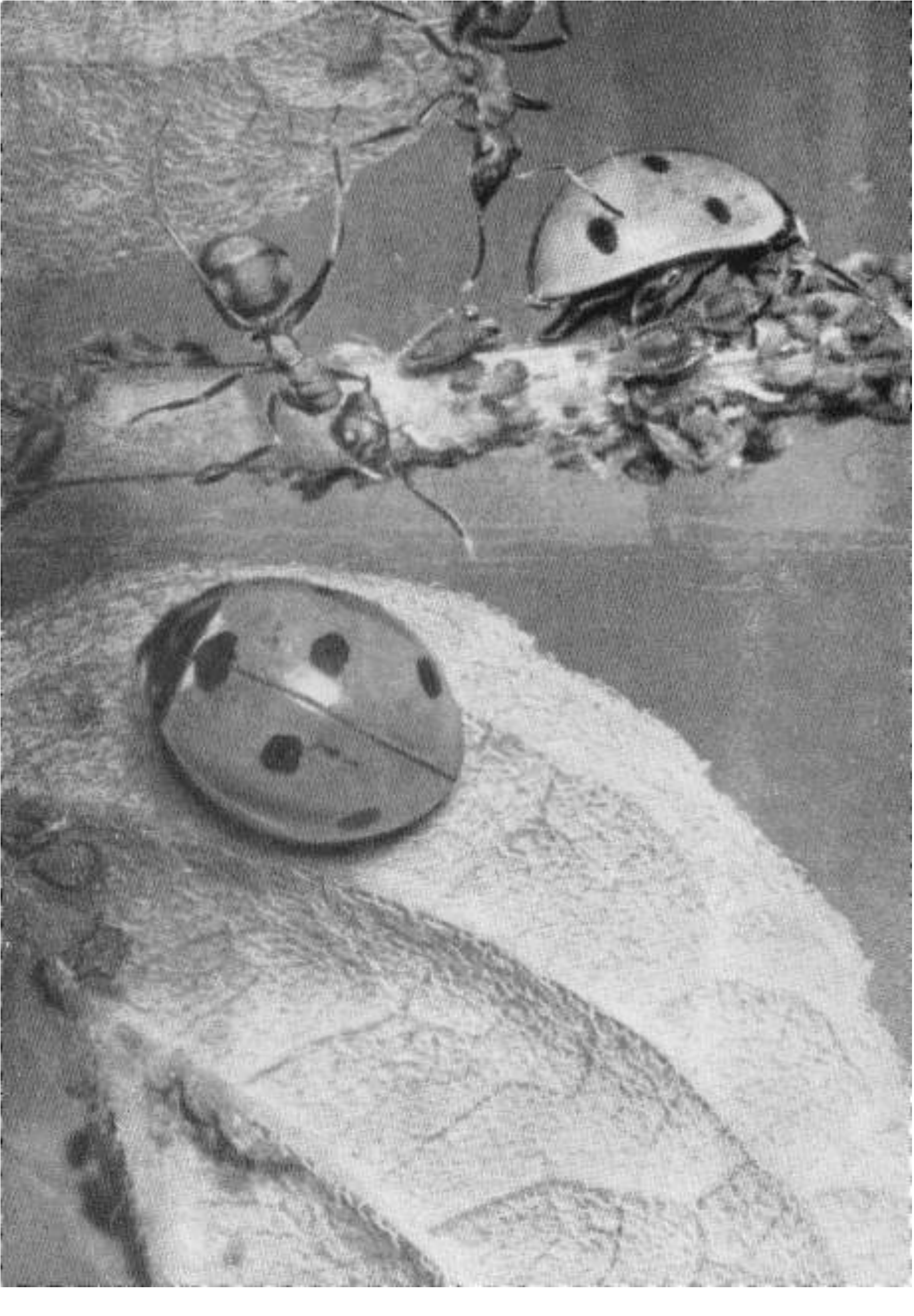


Живущий в гнездах Формика крошка муравей Формикоксенус нитидулус. Слева — муравьи-жнецы Мессор. Внизу — Мирмика рубра — муравей, который встречается в изобилии и во время появления крылатых часто образует громадные рои.

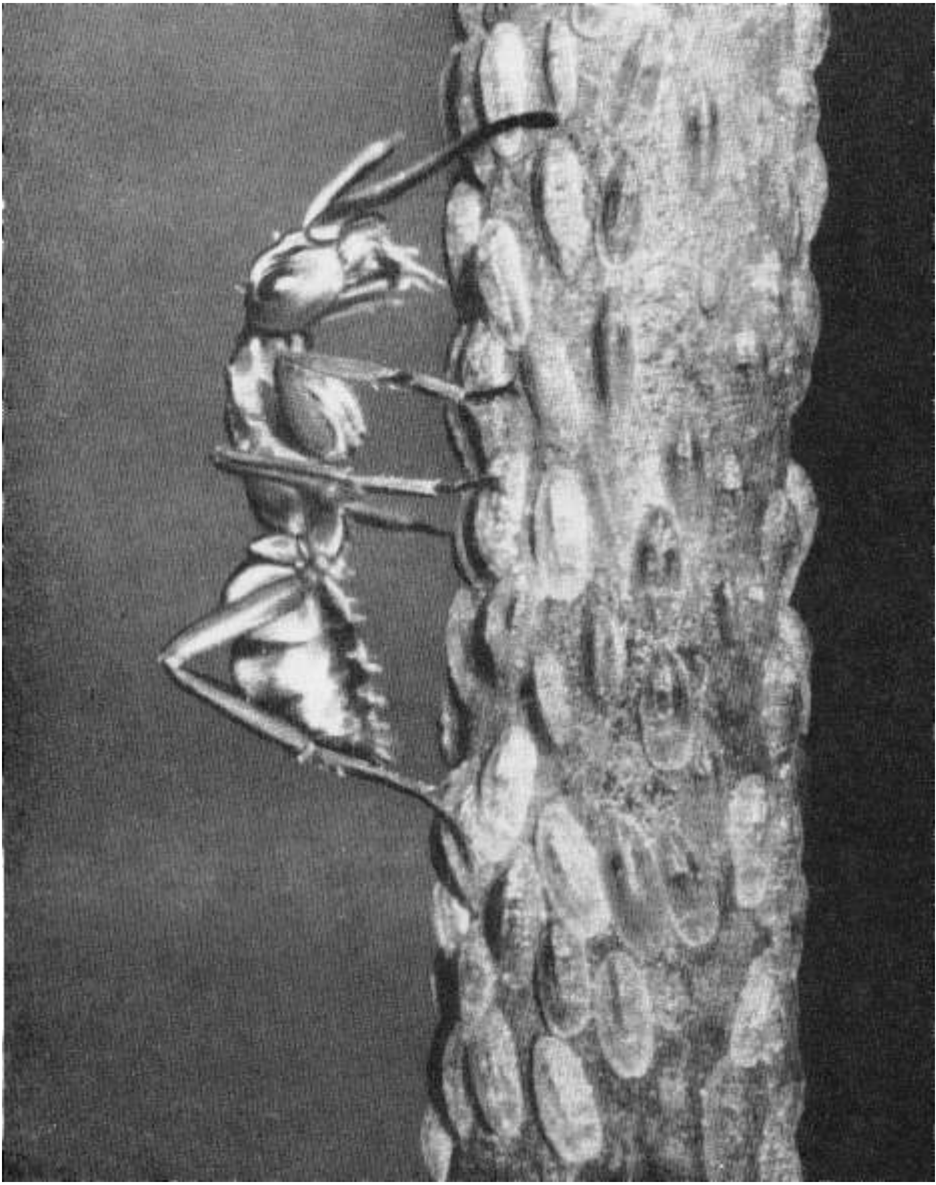
Муравей Тетрамориум цеспитум.

Муравьиные личинки. Подвижная личинка Понерины Лобопельта (А); малоподвижная личинка жнецов Погономирмекс (Б); неподвижная личинка Тапинома (В). Внизу справа — яйца (Г).



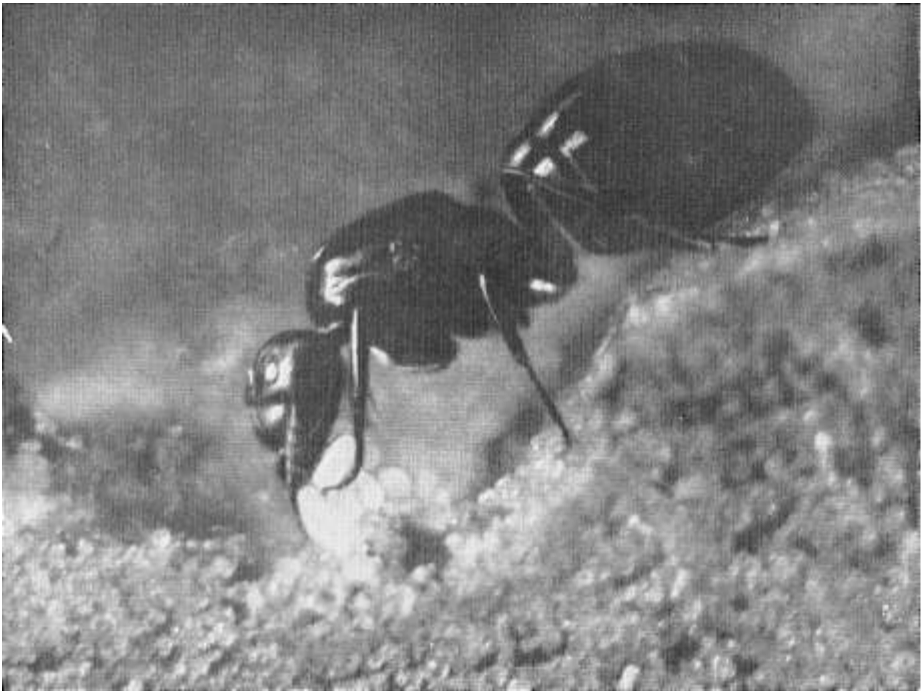


Муравьи, живущие в симбиозе с тлями, собирают их сладкие выделения и защищают от всевозможных насекомых-хищников.

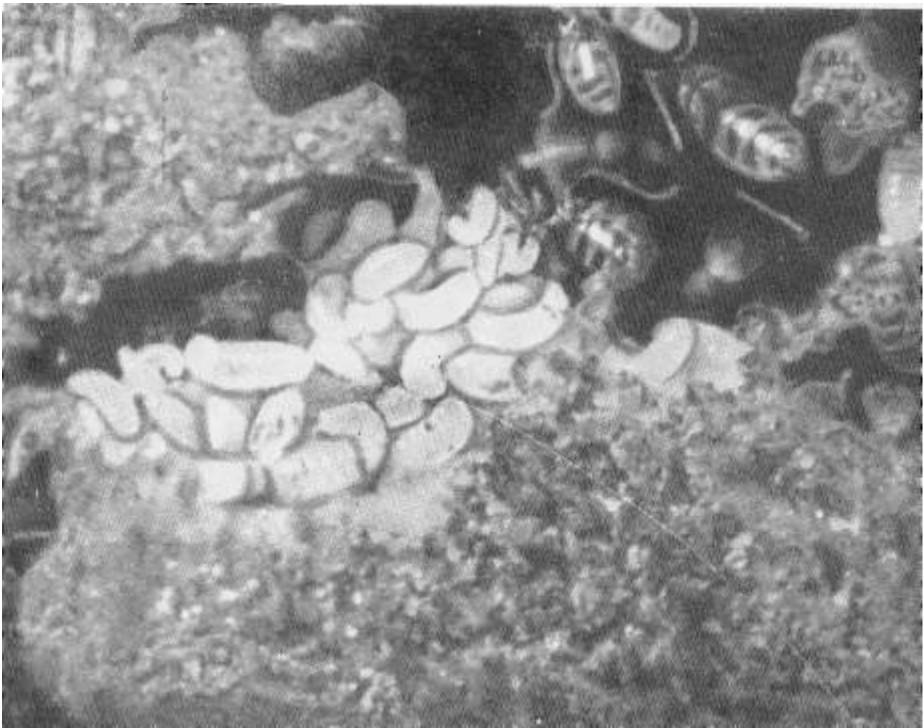


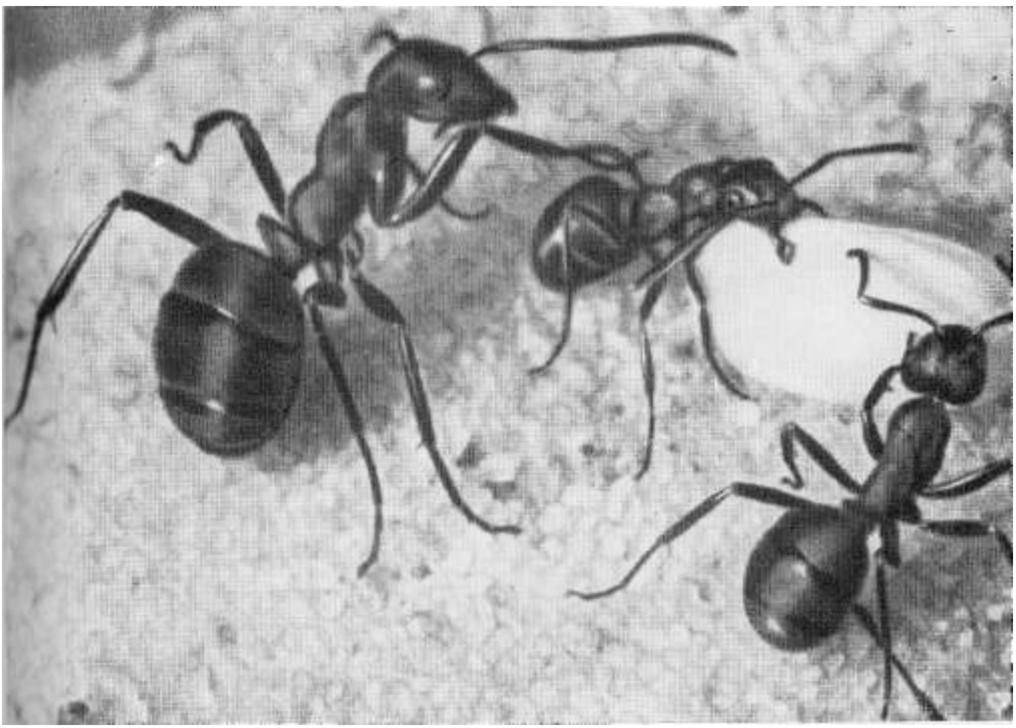
Молодые ветки ивы бывают густо покрыты чешуйками червецов, которые выделяют сладких отбросов меньше, чем тли, но все же ревниво опекаются муравьями.

Картонное гнездо — укрытие для кокцид, построенное на ветке сосны муравьями Крематогастер пилоза.

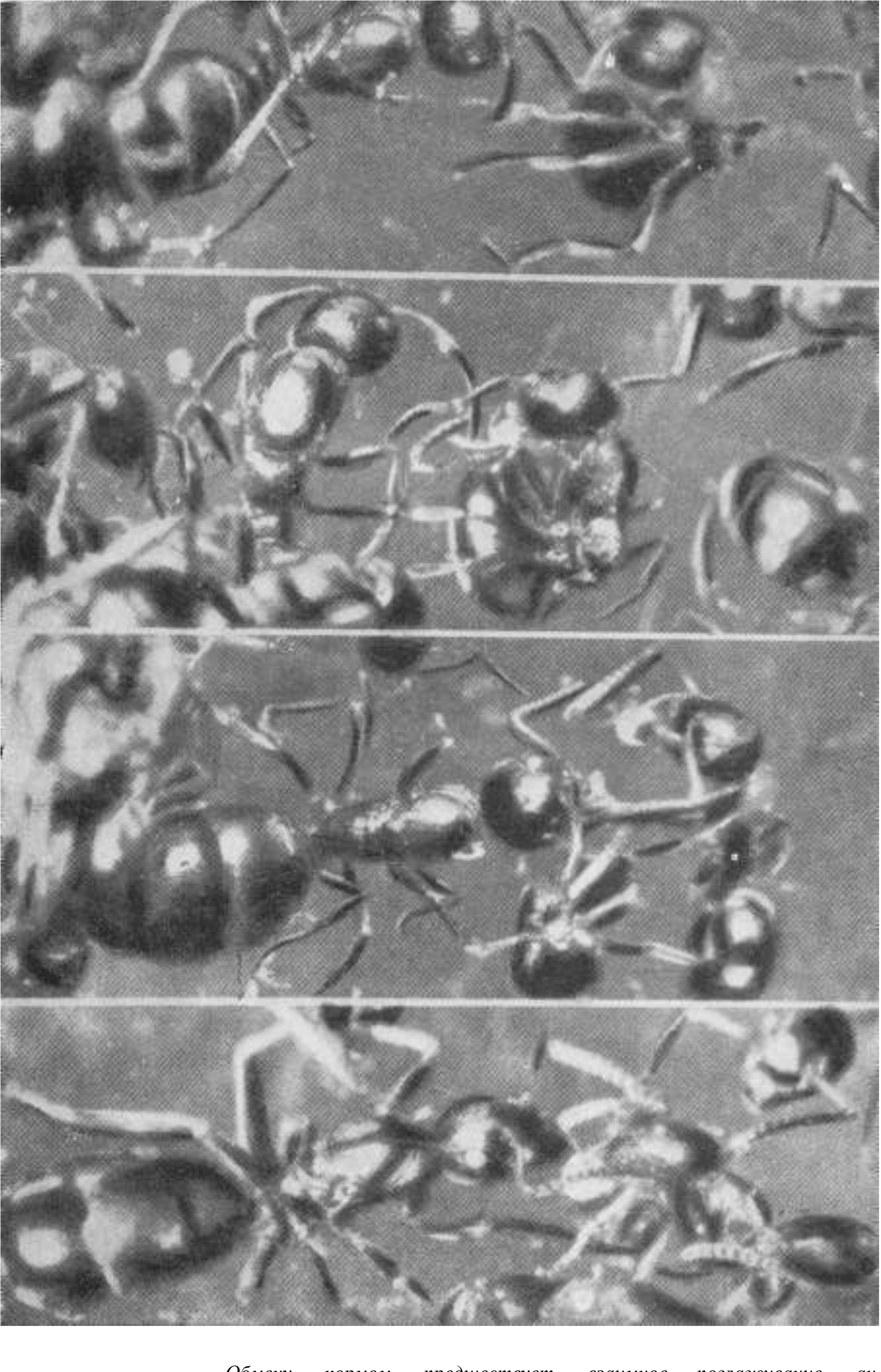


В самом тихом и надежном уголке гнезда прячется самка с пакетом яиц. — Подросшие личинки обычно лежат в отдельных камерах.



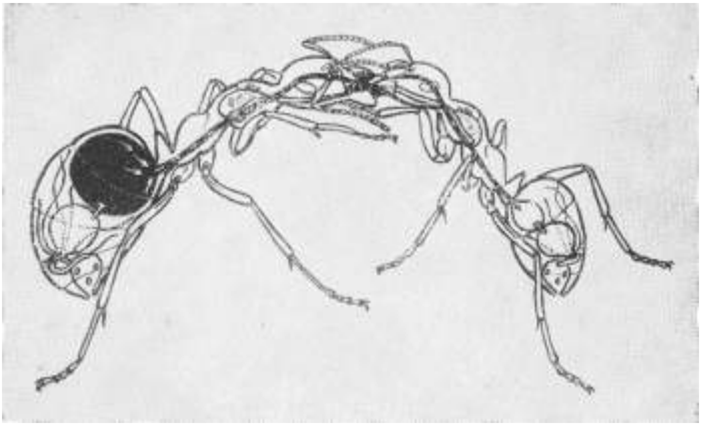


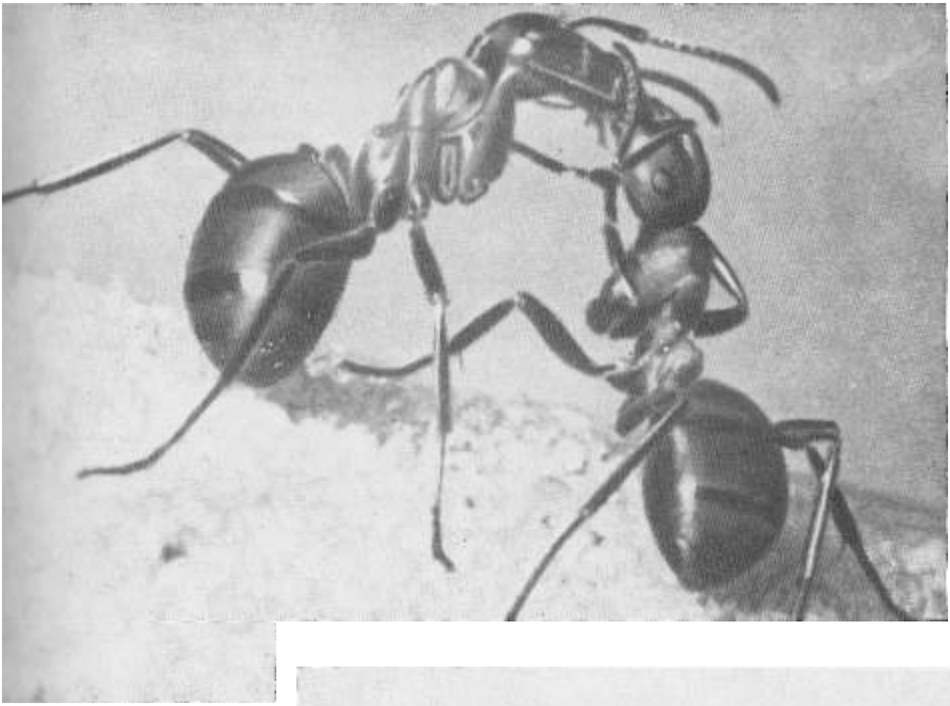
Если осветить склад куколок в гнезде, муравьи *сразу начинают уносить и прятать коконы.*



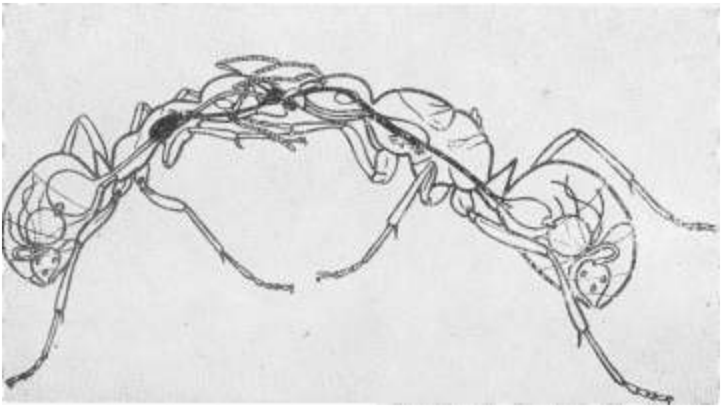
Обмену кормом предшествует взаимное поглаживание антеннами. В конце концов между раскрытыми жвалами кормящего появляется прозрачная капля отрыгнутого корма, быстро поглощаемая вторым муравьем.

На этой фотографии, сделанной А. В. Степановым., и на схемах, воспроизводимых по рисункам профессора К. Гэсвальда, изображен момент, когда муравьи делятся кормом. Стрелками на схемах

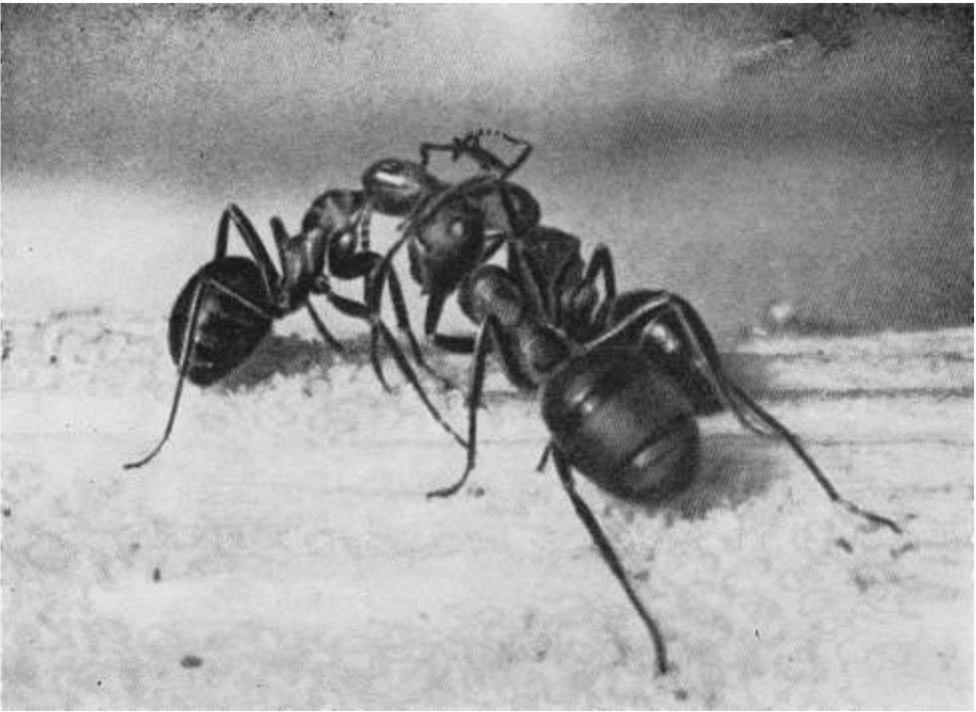


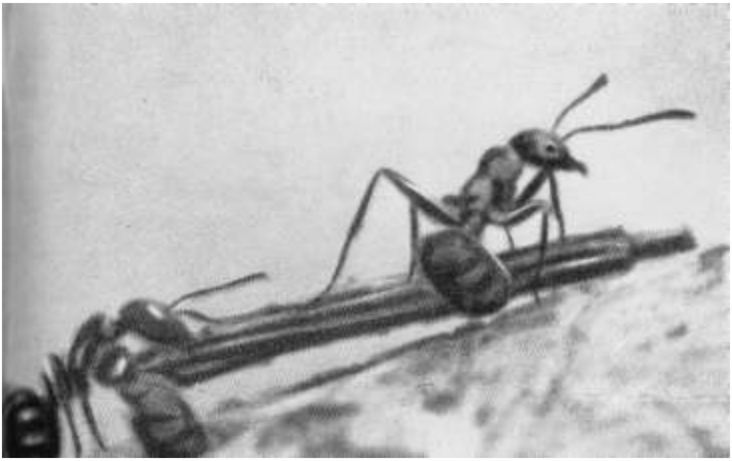


показано, как содержимое зобика отрыгивается и переливается в другого муравья.

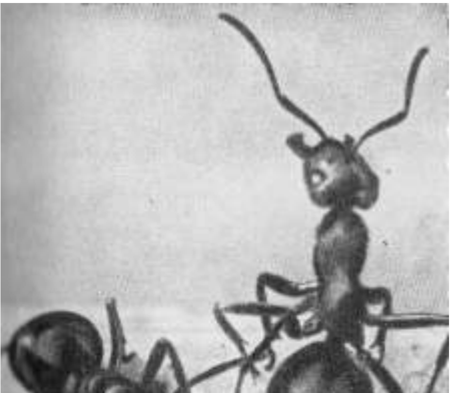


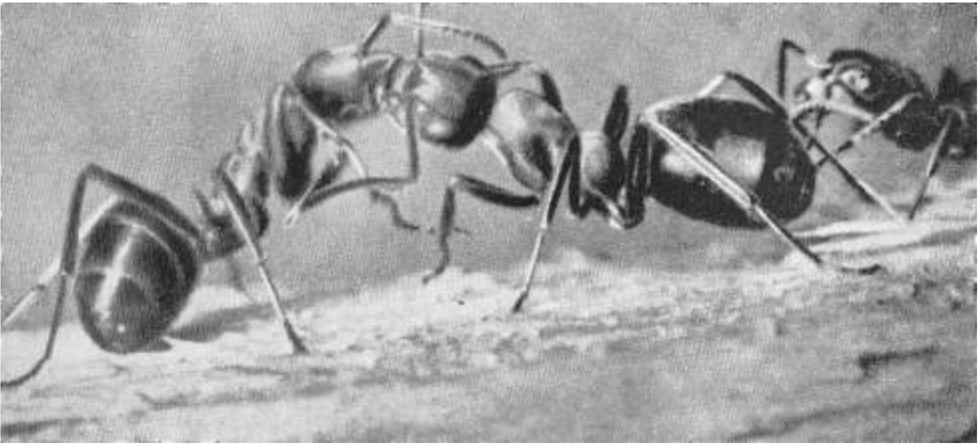
Любопытные «жанровые сценки» выхватывает взор в суматохе на поверхности гнезда. Здесь можно увидеть муравьев, которые ощупывают усиками и облизывают язычком раненого собрата (верхний снимок), или — группку муравьев, которые оживленно поглаживают друг друга антеннами...

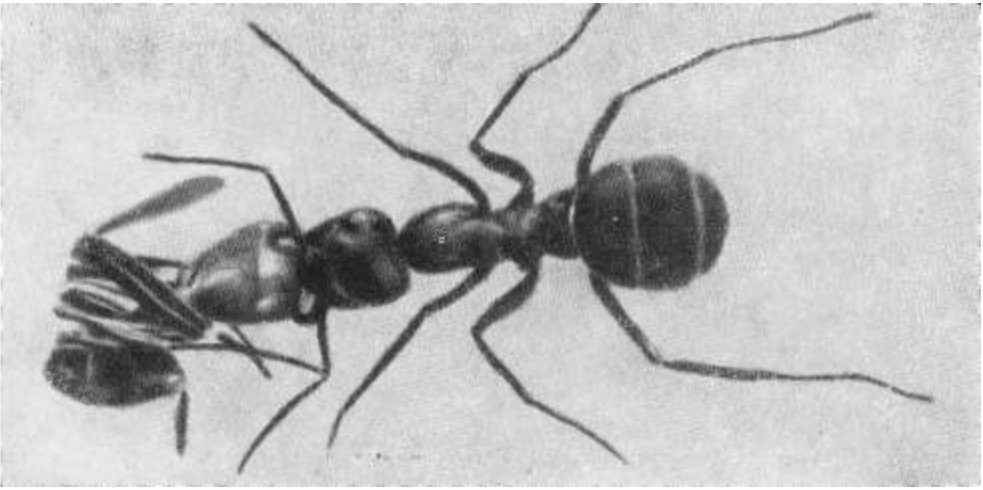




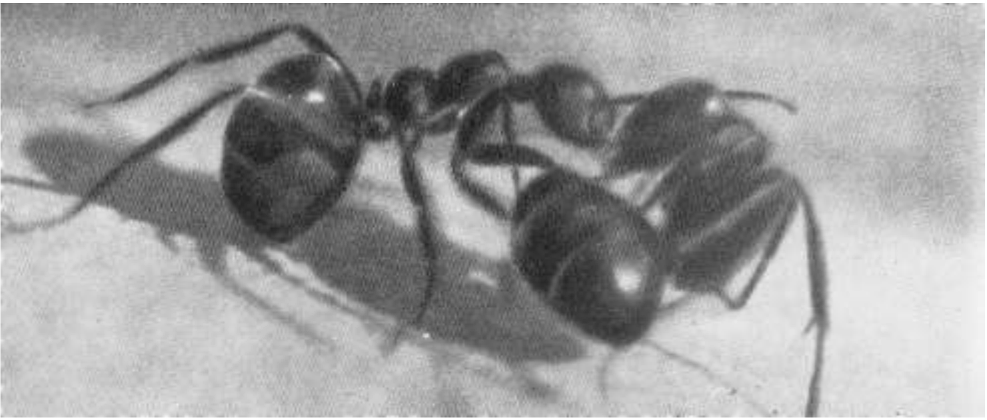
...Или муравьи волокут по склону купола щепочку, щетками передних ног прочищают усики, или, всеми шестью ножками опираясь оземь и раскрыв жвалы, вытягиваются в угрожающей позе.







Муравьи часто переносят своих собратьев по гнезду. При этом несущий охватывает голову несомого жвалами, а несомый поджимает тельце под голову несущего.



Отдыхающая после утомительных маршей и усиленно раскармливаемая самка с фантастической быстротой поправляется, разбухает. За первую же неделю ее брюшко увеличивается в пять раз. Проходит еще день-другой, и самка, которая в пору еженощных переходов не сносит ни одного яйца, принимается червить и становится с каждым часом все более плодовитой. Наконец наступают дни, когда самка откладывает по 3—4 яйца в минуту, по 200 яиц в час, по 4—5 тысяч яиц в сутки!

На пятый-шестой день после того, как самка начала червить, Т. Шнейрла насчитал в клубе-стоянке свыше 25 тысяч яиц. Огромная свита водоворотом кипит вокруг самки, через каждые 15—20 секунд няньки уносят новое яйцо, укладывают его в пакет, облизывают. Но как только из яиц начинают вылупляться личинки, рабочие муравьи переключаются на воспитание растущего потомства. Личинки неописуемо прожорливы, поэтому муравьи кормят самку все реже, и яйценосная оргия утихает. Самка быстро худеет, а вскоре и вовсе перестает откладывать яйца. Личинок тем временем появляется все больше, и муравьи постоянно их облизывают, поедая питательные выделения.

Это изменение пищи снова меняет течение жизни в семье. К тому же за прошедшие дни масса молодых муравьев вышла из коконов, еще резче усилив перемены в состоянии и потребностях семьи.

Наступает день, когда опустели последние коконы, удерживавшие семью на привале. Самка, совсем забытая муравьями, вовсе спала с тела и вновь приобрела походную форму. Личинок же подросло столько, что теперь все заняты их кормежкой и облизыванием, а оно действует на рабочих муравьев, как зовущий сигнал горниста, как походная дробь барабанов.

Муравьиный клуб рассыпается, рабочие выстраиваются в колонну. И вот только груда пустых коконов остается на месте, где под охраной семьи созревали куколки и выводились из яиц молодые личинки.

Окончилась полоса временной оседлости, вновь настала пора еженощных переходов и маршей с короткими отдыхами на дневных стоянках.

Не отсутствие корма в районе лагеря сняло семью с места, а опустевшие коконы и подрастающие личинки. Теперь кочевки будут продолжаться из ночи в ночь до тех пор, пока личинки, закончив развитие и поспев для окукливания, не перестанут кормить своих носильщиков выделениями, поддерживающими в муравьях потребность в перемене мест.

Таким оказался жизненный цикл кочевников с органически присущей их ордам аритмичностью поведения, скрывающей глубоко замаскированный ритм. Здесь неукоснительные законы природы предстали перед исследователями, словно некая странная прихоть, словно каприз случая, сохраняемые и поддерживаемые целым строем гармонически взаимосвязанных, согласованных инстинктов и реакций.

Вопреки опасениям агностика, о котором речь шла в начале этой главы, натуралисты дознались, что именно толкает колонны кочевников вперед (биохимики вот-вот объявят уже и формулу вещества, сочащегося сквозь покровы личинок!), дознались, почему кочевники задерживаются временами на своих бивуаках (уже математически вычислена зависимость между продолжительностью привалов и температурной кривой воздуха), натуралисты уже поняли, чем направляется движение колонн (путь их удастся, видимо, расшифровать с помощью метеорологических карт, составляемых для микрорайонов).

Но теперь, когда многое проясняется, встает еще один и, должно быть, наиболее существенный и содержательный вопрос: какое стечение обстоятельств, какое совпадение условий породило этот прихотливый закон развития? Как стало постоянным непостоянство кочевников, как сделалась устойчивой и стабильной их подвижность и непоседливость? Чем воспитаны, как включились в наследственность и превратились в необходимость поразительные повадки южноамериканских легионеров, «солдадос» или африканских гонителей — «зиафу»?

Вплотную подходя к разгадке тайн рождения видов, современная биология все чаще сталкивается с подобными вопросами, которые, может быть, лишь теперь впервые не только отчетливо осознаны, но даже по-настоящему решаются.

Если говорить о кочевых муравьях, здесь требуется, очевидно, принять во внимание прежде всего, что подавляющее большинство их приурочено к тропической зоне. Нельзя забывать и того, что отдельные черты кочевого поведения и ряд свойств, за которые эти муравьи получили общее название воинственных, встречаются у других муравьев, не связанных систематическим родством с настоящими кочевниками. Сходные условия существования закономерно воспитывают у живого сходные особенности и черты. А способность совершать кочевки или скопом нападать на жертву, представляя своеобразное порождение эффекта группы, биологически важна в разных планах: частая смена пастбищ, расширение территории питания и обогащение пищевого ассортимента придают

видам особую силу и жизненность, которой так отличаются наиболее развитые кочевники.

Выше мы рассказали о стратегических талантах кочевых муравьев при наземных операциях, здесь скажем о том, как некоторые виды охотятся на деревьях. Муравьи рассыпаются по веткам и, сцепляясь челюстями и ножками, образуют тонкие цепочки, которые, быстро удлиняясь, свисают с кроны до самой земли. По этим живым цепочкам на разные участки кроны взбегают новые фуражиры. Ветер раскачивает цепочки, забрасывает их с одного дерева на другое, и муравьи перебираются туда по своему воздушному мосту. Таким способом кочующие муравьи могут форсировать и небольшие реки.

Если колонне преграждает путь широкая река, то все муравьи свиваются в клуб, образуя огромный шар, облегающий спрятанных внутри личинок. Эти шары плывут, не рассыпаясь, хотя муравьи в них все время перемещаются: те, что попали под воду, вскоре выбираются наверх, оказавшиеся на их месте другие муравьи тоже недолго здесь остаются. А прибьют волны шар к берегу, клуб рассыпается, орда шестиногих кочевников выбирается на сушу и выстраивается в колонну.

И снова все, что своевременно не ушло с ее пути, обречено. Из нелетающих спасаются одни уже известные нам паучки да кузнечики, и то не все, а лишь тех видов, которые лучше прыгают и способны вовремя унести ноги от опасности. Речь идет о задних ногах: схватывая кузнечика, хищники первым делом отгрызают именно задние ноги, а потом без труда расправляются с беспомощным насекомым.

Некоторые североамериканские Эцитоны не образуют больших колонн, а охотятся на личинок и куколок других муравьев, разоряя муравейники. Один вид необычайно падок на жирные грецкие орехи и арахис. Эти муравьи почти не появляются на поверхности земли, все время прикрывают свои тропы навесами или сооружают неглубокие, но растягивающиеся иногда на сотни метров тоннели. Сводчатая дорога строится по мере продвижения колонны из кусочков земли с необычайной быстротой. Секреты ее сооружения пока еще не раскрыты. Есть и другие виды кочевых муравьев, живущих преимущественно под землей. Немало ходит о них легенд, но и правда здесь похожа на вымысел.

Слепые муравьи, идущие в задних рядах колонны, ориентируются по запаху, который оставляют передние. Если часть отряда отрезать от оставляемых авангардом ароматических вех, порядок движения нарушается. Описаны случаи,

когда муравьиная колонна, обманутая собственным запахом, начинает двигаться по кругу и продолжает это до тех пор, пока не выбьется из сил.

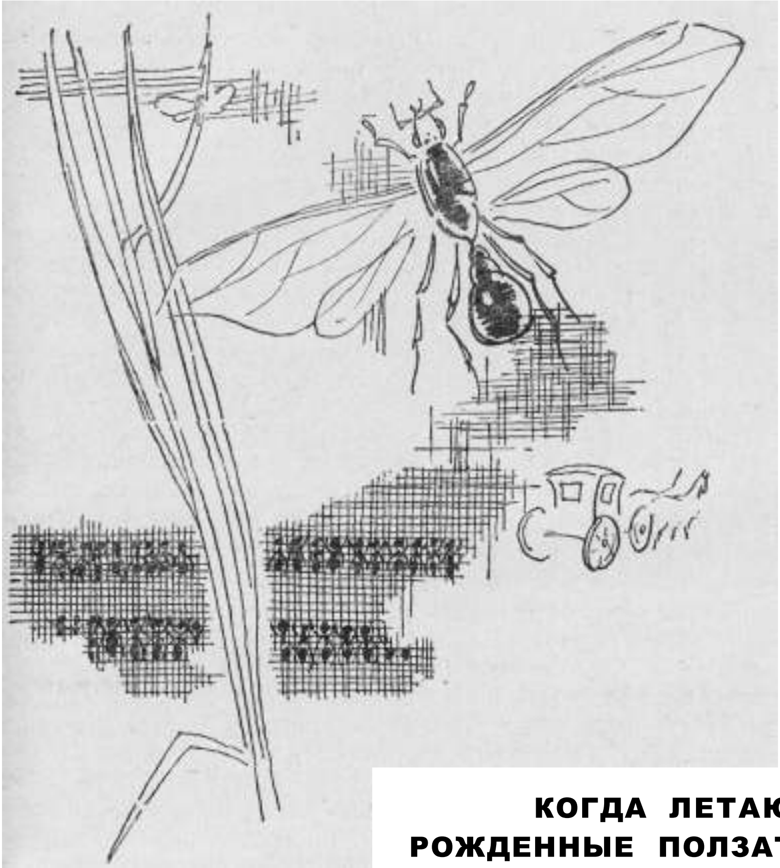
Широко известен лабораторный опыт В. Вилера с Эцитонами, которых он заставил маршировать вокруг большой тарелки, наполненной водой. Они двигались, соблюдая все правила похода, с разведчиками во главе, с конвоем по бокам, с рабочими в середине. Они шли чуть не в ногу по ровному краю тарелки, причем задние повторяли все углы поворотов передних, а правые двигались, определенно равняясь на левых. Так продолжалось час, 2 часа, 10 часов, 40...

Бессмысленный бег кочевников вокруг миски с водой проливает на поведение муравьев свет, позволяющий лучше увидеть одновременно и тупую и мудрую основу инстинкта.

Чтобы закончить главу о муравьях-кочевниках, осталось сказать, как размножаются их семьи. Это происходит в лагере после того, как матка отложила среди обычных яиц такие, из которых выведутся не рабочие муравьи и солдаты, а самки и самцы. Молодая самка еще не успеет выйти из кокона, а старая с частью колонны снимается с места и уходит в очередной поход. Молодая же матка с оставленной ей частью семьи отправится отсюда своим путем.

Из одной семьи-колонны образовались две.

Однако далеко не все муравьиные семьи размножаются так просто.



КОГДА ЛЕТАЮТ РОЖДЕННЫЕ ПОЛЗАТЬ

Как заглянуть в муравейник.— Размеры, возраст и наклонности особи. — Поведение самых старых муравьев. — Опыты с разделением гнезд. — Появление крылатых. — Наблюдение, сделанное Рене де Реомюром по дороге в Пуату в сентябре 1731 года. — Роение муравьев. — Почему семьи одного вида роятся одновременно.

Всякийраз, стоит только быстро развалить купол муравейника, или отбросить прикрывающий его камень, или сбить боковину источенного пня, взору представляется картина судорожной суматохи и беспорядочного бега, кишения, снования массы сухоньких созданьиц. В гнездах сильных семей из глубинных камер враз выплескиваются сотни и тысячи муравьев. Наиболее крупные, большеголовые особи вытя-

гиваются, приподнявшись на передних ножках, и таким образом изготовляются к обороне. В этой угрожающей позе они замирают, полураскрыв челюсти. Муравьи поменьше убегают или лихорадочно мечутся с личинками и куколками в жвалах; другие сосредоточиваются по краю поврежденных участков или у дальних ходов.

Кое-где в таком разбитом гнезде удается заметить камеры, полные насекомых, спинка и брюшко которых прикрыты сверху длинными, плотно уложенными крыльями, которые то матово поблескивают, то жемчужно светятся. Это молодые самцы и самки, о которых уже не раз шла речь. Пока они замерли, тесно прижавшись друг к другу, поверхность их крыльев сливается в сплошное перепончатое зеркало. Торопитесь посмотреть на него! Зеркало быстро крошится, крылатые начинают разбегаться, исчезая из поля зрения. Можно даже заметить, что они просачиваются в щели, ведущие вниз, в непотревоженные отсеки.

Крылатые бегут от света. Им не место здесь, в открытой и, значит, ставшей уязвимой части гнезда: оборона муравейника — не их обязанность, и ремонт повреждений — не их забота. Крылатым предстоит иное будущее. В сущности говоря, они составляют живой зародыш, начало новой муравьиной семьи, в них олицетворен и воплощен инстинкт воспроизведения. Они ни на миг не покидают гнезда в ожидании часа, когда, невзирая ни на какие помехи и преодолевая всевозможные препятствия, вырвутся на волю, чтоб выполнить свое физиологическое назначение. Не всем благоприятствует фортуна, но каждое творение живой природы, покуда живет, постоянно всем существом нацелено совершить в пределе земном все земное. Именно поэтому сейчас, когда гнездо насильственно вскрыто, крылатые, почуяв неладное, прячутся до поры, оберегая себя.

В самозащитном бегстве крылатых, как и в возбуждении острожвалых солдат или в оборонительной активности рабочих, по-своему раскрывается действие единого закона жизни живого. В естественной природе, разъяснил академик Т. Д. Лысенко, все бесконечное разнообразие особенностей форм и функций организма, все его органы, все свойства, все процессы прямо или косвенно содействуют одному — увеличению численности индивидуумов данного вида, даже если это в иных случаях и укорачивает жизнь отдельных особей или приводит к их гибели.

Очень своеобразно, но всегда наглядно сказывается действие этого закона в семье общественных насекомых, в част-

ности также и в порядке чередования занятий, выполняемых отдельным муравьем на протяжении его жизни.

Не просто заселить искусственное гнездо одними молодыми или, наоборот, одними только старыми муравьями, с тем чтобы потом вынуждать их строиться, или воспитывать расплод, или обороняться от нападения. Такие опыты редко удаются с первого раза, а полученные результаты, пусть даже все поначалу идет как нельзя лучше, приходится проверять, и неоднократно. Зато каждая проба постепенно прибавляет крупицу знаний и понимания законов, управляющих отдельной особью на ее жизненном пути.

Пятикамерное гипсовое гнездо заселено Мирмика рубра. Здесь одна самка, примерно четыре десятка рабочих — все они нумерованы — и три десятка личинок и куколок. Гнездо на протяжении 10 дней трижды в сутки осматривали в определенные часы, выясняя, чем именно занято каждое насекомое. Если не затягивать наблюдений, осмотр не слишком тревожит муравьев. В протоколах учетов условными значками регистрировались уборка гнезда, строительство, добыча пищи, обмен ею, уход за расплодом; в том числе особо — кормление, облизывание, чистка, перенос, даже просто пребывание вблизи пакетов с яйцами или личинками или вблизи склада куколок.

Итоги наблюдений показали, что примерно каждый второй Мирмика поглощен заботами о расплоде. Но если муравей № 10, когда бы ни заглянуть в гнездо, кормил расплод или облизывал, чистил его, то муравей № 8 занимался чем угодно, но никакое из его занятий не имело прямого отношения к расплоду. Мирмики № 10 и № 8 представляют два крайних типа, остальные же демонстрируют разные степени перехода от муравья-няньки к рабочему, который избегает возни с молодью.

У многих муравьев одни и те же особи подолгу, иногда месяцами, выполняют одну и ту же определенную повинность.

Такие узкоспециализированные рабочие служат в семье как бы ментором. Они подают пример массе своих сестер, обладающих менее выраженными способностями и склонностями. Из их числа и черпаются резервы, удовлетворяющие разносторонние потребности семьи. Это касается добычи и доставки корма, его укладки на хранение, подготовки, приготовления, а также разных форм ухода за расплодом, строительства и ремонта, обороны.

Мы убедились на примере ткачей Экофилла, что если муравей, участвовавший в сооружении гнезда и этим слу-

живший семье как целому, почему-либо исчез, на его место тотчас вставал другой.

Это — важное наблюдение. Благодаря групповой метке нетрудно убедиться, что в семье Формика состав фуражиров, к примеру, подолгу не меняется, но стоит убрать одного или нескольких, и на их место тотчас выходят новые. Если положить в гнездо побольше личинок, взятых из другого муравейника, то вскоре на добычу корма отправятся и рабочие, раньше этим не занимавшиеся. Если, наоборот, убрать часть личинок, число фуражиров сократится.

Потребности целостной семьи так же реальны, как потребности отдельной особи, но воспринимаются насекомыми, разумеется, с разной степенью остроты. И все же поразительны быстрота и согласованность, с какой производится замена выбывших, пополнение рядов ослабевших, усиление ставших недостаточными групп.

Специализация, склонность к конкретной функции проявляется у муравья не сразу. В первые часы послекуколочного существования, пока хитиновое одеяние не стало более прочным, муравей вообще ничем не занят. Да и когда хитин потемнел и окреп, новый член семьи, случается, неделями не покидает камеры с куколками, где он вышел из кокона и увидел свет. Выражение это здесь звучит только иносказательно, фактически никакого света даже зрячий не увидел: склады с куколками темны, как и другие камеры муравейника.

Выйдя из кокона, муравей незлобив и вполне мирно настроен. Способность оборонять гнездо просыпается в нем значительно позже, когда он настолько повзрослел, что уже переступает порог муравейника. Зато строительством, если есть необходимость, молодой член семьи способен заниматься с самого раннего возраста.

Все это рассказывается о муравьях сравнительно простых видов, у которых рабочие более или менее одинаковы.

Не то в огромных семьях жнецов или листорезов, где наряду с почти полуторасантиметровыми особями существуют целые серии форм все более и более мелких — вплоть до трехмиллиметровых. Впрочем, эта многоликость почти никогда не бросается в глаза — особей этих форм трудно увидеть вместе. Если собирать для изучения только муравьев, бегающих по поверхности или в окрестностях гнезда листорезов, то среди них не будет ни особо крупных, ни слишком маленьких. Их можно наблюдать, проникнув внутрь муравейника. Здесь в верхнем слое, в зоне, примыкающей к входам, сосредоточены полуторасантиметровые, а в самых укромных

камерах в глубине, куда не сразу и докопаешься, — трехмиллиметровые.

Измеряя муравьев, выловленных в разных зонах гнезда и вокруг него за разными занятиями, специалисты убедились, что род занятий у листорезов определенно связан с размерами муравьев. Так была выделена группа «первых защитников гнезда», которые действительно выбегают раньше всех, едва что-нибудь потревожит муравейник. Это большеголовые караульные, постоянно несущие службу вблизи входов в гнездо. Следующие группы — меньших по размеру строителей и уборщиков, фуражиров, носильщиков и тягачей. Мельче всех няньки — воспитатели расплода и, так называемые грибоводы, о которых подробнее пойдет речь в специальной главе, посвященной катакомбам листорезов.

П. А. Новиков исследовал сходным образом наших лесных муравьев. У них фуражиры тоже уступают в размерах защитникам гнезда. Когда на дорогах вокруг муравейника были собраны фуражиры с полным зобиком и грузчики со строительным материалом, оказалось, что грузчики крупнее и более выровнены по размеру. Больше того, переносчики тяжелых грузов заведомо отличаются от переносчиков легких грузов величиной головы.

Разными метками помечая обнаруживаемых на муравьиных дорогах фуражиров (у одних в жвалах были зернышки, у других мертвые насекомые), носильщиков, груженных строительным материалом, наконец рабочих, несущих других рабочих (в этом случае *несущий* и *несомый* получали разные метки), П. А. Новиков не нашел особых различий в строении тела всех этих муравьев.

Так, применяя биометрический анализ, ученые-морфологи раскрывали тайны муравейника. На каждом шагу они, однако, сталкивались с фактами, говорящими о закономерностях, отнюдь не обязательных в каждом отдельном случае, а проявляющихся лишь в конечном счете. Длительные наблюдения за мечеными муравьями в стеклянных гнездах помогли понять, что в муравейнике существует, хотя и гораздо менее выраженное, чем в улье, чередование обязанностей, преемственная цепь функций, последовательно выполняемых рабочими особями в зависимости от возраста.

У жнецов Мессор муравьи-крошки по многу месяцев выхаживают расплод, затем все еще в глубинных камерах в течение месяцев продолжают размалывать зерно, заняты рытьем земли и лишь уже в солидном возрасте, побыв стражем у входов, принимаются за внегнездовые работы, переключаются на фуражировку и провиантирование, то есть начинают

добывать, доставлять и запасать корм. У средних по размеру жнецов порядок чередования звеньев в цепи жизни такой же, как у крох, но величина звеньев иная. Нянькой и зерномолом средний жнец бывает недолго. Не успеешь оглянуться, он уже отслужил свой срок на охране входов и стал фуражиром.

То же у листорезов Аттин. Рабочие-карлики так медленно сменяют работы, что чаще всего завершают свой жизненный путь, не успев добраться даже к порогу выходов из гнезда. У листорезов среднего размера повинности первой очереди чередуются значительно быстрее. И, проведя часть жизни на уборке и строительстве, они иногда успевают принять участие и в некоторых операциях за пределами гнезда. А наиболее крупные рабочие минуют первые этапы совсем быстро — можно сказать, мимоходом — и сразу вовлекаются в движение колонн, отправляющихся на заготовку корма. В группе большегрузных тягачей крупные листорезы и оканчивают свой жизненный путь. Старые, потрепанные жизнью, иногда колченогие, они совершают свои последние рейсы вперемежку с молодыми. В жвалах этих стариков может не быть никакого груза, а если вскрыть их — окажется, что и зобики пусты. Но этими холостыми пробегами выходящие из строя листорезы продолжают служить семье. Ветераны, бегущие по многократно исхоженной ими трассе, как бы направляют движение более молодых, груженых фуражиров.

У жнецов престарелые рабочие не отлучаются от родного дома, однако и не прячутся в подземелье, а бродят вокруг входов и, похоже, усиливают коротковолновые сигналы семьи, помогающие ориентироваться тем членам общины, что находятся в отлучке.

Итак, хотя крупные муравьи тяготеют больше к внешней сфере, а маломерные крошки держатся ближе к центру муравейника, великаны, пока они молоды, какое-то время прячутся в гнезде, а лилипуты, постарев, выходят на поверхность. (В скобках заметим, что не все муравьи таковы.)

Мы уже знаем, что на место отстраняемого от выполнения какой бы то ни было работы муравья тотчас встает другой. Но что будет, если убрать из гнезда всех муравьев одного типа? В опытах не раз заставляли молодых лилипутов выходить на внешний промысел, заниматься добычей корма, а старых, крупных, наоборот, понуждали выполнять обязанности нянек, кормилиц. Лилипуты, хоть и хуже, справлялись с новым для них делом, а старые гиганты старательно выхаживали расплод, но выкормленная ими молодь не окукливалась. Видимо, как ни гибки способности разных типов и

форм, они относительно ограничены. Тем не менее, если муравейник разделить надвое, то в каждой половине жизнь через какое-то время наладится, обе они восстановятся до нормы.

К сказанному стоит добавить, что состояние муравьиной семьи определяется числом и состоянием ее членов и при этом тесно связано с сезонными условиями. Если много корма — в муравейнике больше расплода, больше кормилиц; после дождей, когда расширяются или ремонтируются гнезда, — больше строителей. С сезоном связано и появление крылатых.

Зарождение воспроизводящих клеток или органов в индивидууме, особей или генераций в семье или колонии насекомых — резкий переломный момент в развитии. Вчера еще обмен веществ во всей системе, приводя к росту, к увеличению массы, лишь исподволь и скрыто подготовлял необходимые качественные изменения; сейчас достигнут некий предел, степень зрелости — и одностороннее прежде накопление массы прерывается. Происходит глубокая перестройка всех процессов, обмен теперь не приводит к одному лишь росту, к увеличению размеров организма или семьи, но в большей или меньшей мере направляется и на прямое воспроизведение, на увеличение численности вида.

«Думаю, что не ошибусь, если скажу, — заметил академик Т. Д. Лысенко, — что как в животном, так и в растительном мире, а также в мире микробов взаимоотношения индивидуумов внутри вида — того же порядка, что и взаимоотношения органов в организме.

Наглядно это можно продемонстрировать на ряде видов насекомых (например, пчел или муравьев).

Этот, так сказать, сверхорганизменный аспект жизненного процесса семьи отчетливо прослеживается в соотношении ее роста и развития: одним из решающих условий появления, а далее и увеличения количества крылатых служит возрастание числа рабочих особей.

И вот наступает минута, когда рожденные ползать готовы отправиться в полет.

Уже натуралисты древности пытались проследить встречу муравьиных самок и самцов, но до начала XVIII века никому не удалось увидеть, объяснить и описать вылет крылатых. Это произошло только в 1731 году. В начале сентября знаменитый ученый, известный больше как физик и изобретатель термометра, хотя он был — мы говорим о Рене де Реомюре — и выдающимся исследователем в области энтомологии, автором многотомного труда о насекомых, вы-

ехал в Пуату. Во второй половине дня, выйдя из кареты, он увидел на муравьиных кучах, мимо которых шла тропинка по обочине дороги, среди обычных муравьев и крылатых, причем двух несколько различных, как ему бросилось в глаза, размеров. И еще он заметил множество летающих над муравейником насекомых. Маленькие облачка их, быстро расплываясь в одном месте, тут же собирались в другом. Отдельные стайки сильно снижались; достаточно было протянуть руку, чтоб поймать насекомых. Сколько ни изловил их в тот раз Реомюр, все это были парочки крылатых.

Такова история маленького открытия, добросовестно запротоколированного в сочинении Реомюра о муравьях. Но рукопись затерялась. И почти два столетия о ней никто не знал. Когда же, наконец, мемуар о муравьях нашли и прочитали, тайна брачного полета этих насекомых была уже давно разгадана. Сочинение показало только, как много увидел Реомюр и как точно описал свои наблюдения.

У пчел роящаяся семья делится надвое. Рой — это примерно половина семьи, улетающая на новоселье, где будет заложено дочернее гнездо. Роение пчел отчасти подобно делению водоросли, обе половины которой продолжают расти и развиваться. В другом плане — роение пчел сходно с живорождением: отделяющийся рой созревает в недрах материнской семьи и выходит вполне развитым, совершенным, готовым возобновлять рост и развитие.

У большинства муравьев роение и по форме и по сути отличается от пчелиного. Это обычно только вылет самцов или самок, пора их бракосочетания. Роящаяся семья муравьев не делится, она лишь выбрасывает, отправляет в полет множество крылатых самцов и самок, дающих начало зародышу новой семьи.

Условия для вылета крылатых, мы уже знаем, исподволь созревают в каждой семье по мере того, как в ней растет число рабочих и накапливаются молодые самцы и самки. Существуют, однако, и внешние воздействия, служащие как бы сигналом к выходу. Если, скажем, прогреть почву под гнездом или увлажнить в нем воздух, вылет заметно ускоряется.

Кроме температуры и влажности воздуха и почвы, важна также сила ветра. Наилучшее сочетание всех условий действует на семью подобно монете, брошенной в музыкальный автомат: раздаются первые такты мелодии, и одна нота следует за другой.

Это действительно цепная реакция. Едва движение началось, оно с каждой минутой становится более бурным, под-

чиняет своему влиянию все уголки гнезда. Даже постоянно живущие под землей слепые бескрылые рабочие муравьи и те пытаются сопровождать крылатых, следуют за ними так далеко, как это только удается, тоже взбираются на камни, травинки, веточки.

Разные муравьи роятся в разное время.

Гнезда Мессор структор просыпаются в Крыму ранней весной. В это время в камерах уже полно крылатых: они вывелись в конце минувшего лета. Не успел сойти снег, а в первые ясные дни рабочие-фуражиры отправляются на промысел. Они усердно сносят добычу, а крылатые все еще спокойны. Но вот после первого обильного и теплого дождя хорошо пригрело солнце, и крылатые приходят в движение, причем одновременно во всех гнездах в округе.

Первые поднявшиеся на поверхность насекомые толпятся у входов. Они как бы испуганы непривычной обстановкой и поначалу, едва выйдя, сразу возвращаются. Один резкий порыв ветра может испугать и погнать их обратно. Но проходит немного времени, они смелеют, появляются, расправляя крылья, снуют взад и вперед, ненадолго взлетают, снова опускаются у входов. Вокруг них массами мечутся другие муравьи, до предела возбужденные сами и возбуждающие своим бегом других. Солнечный свет еще недавно заставлял крылатых сразу скрываться, сейчас же, когда они созрели для полета, кажется, даже приманивает их. Прочищая усики, расправляя крылья, они стремятся достичь верхушки какой-нибудь травинки, стебелька, взобраться повыше на камень и взлететь.

В связи с этим отличающим роящихся муравьев стремлением взобраться повыше для полета стоит напомнить, что наблюдательные пункты в горных местах не только юга, но и средней полосы давно зафиксировали скопища крылатых, покрывающих часто самые высокие вершины. Возможно, их приносят сюда из долин какие-нибудь сильные восходящие воздушные течения... Все это — самцы. Что собирает их в сплошную массу? Почему не происходит того же с другими летающими насекомыми? В этом, на первый взгляд уже бессмысленном, стремлении ввысь скрыта, должно быть, еще одна ожидающая расшифровки биологическая загадка.

Итак, на купол выплескивается множество крылатых и бескрылых насекомых. Вечерняя темнота прерывает роение, но утром суматоха возобновляется: вылет молодых может продолжаться и неделю и 10 дней, с перерывами в ненастную пору. За это время из муравейника уходят почти все крылатые, однако какое-то небольшое число их рабочие му-

равьи задерживают, повисая у них на ножках, иногда даже отгрызая им крылья и насильственно уводя в глубь гнезда. Здесь их сохраняют как бы про запас, на случай, если они потребуются.

У муравьев-древоточцев многие не знают определенного времени роения; крылатые в течение всего лета выходят небольшими группами, постепенно просачиваются из гнезда и днем разлетаются в поисках пары, а ночью все собираются, оседают на близлежащих деревьях, покрывают гнездо. Если осветить деревья карманным фонарем, можно увидеть, как много их здесь собралось.

Лазиус нигер в нашей средней полосе роятся обычно в июле — августе. Часть крылатых созревает раньше, но не улетает: если какое-нибудь насекомое пробует уйти, рабочие муравьи удержат его, не выпустят из гнезда. Зато, когда настанет время вылета, те же рабочие сами изнутри открывают новые ходы.

У Лазиус нигер или Мирмика рубра отправляется в полет столько крылатых, что сплошные потоки их, выходящие из земли, напоминают столбы дыма над костром.

Самцы сравнительно с самками и рабочими совсем недолговечны. В этом отношении они отчасти похожи на пчелиных трутней. Самцы муравьев, осуществившие свое назначение, погибают, а остальные, если им удалось уйти от многочисленных опасностей, связанных с полетом, продолжают летать в поисках невест, но в конце концов угасают.

Гибель муравьиных, как и пчелиных, самцов после брачного полета не раз давала повод для рассуждений на тему о неравноправии полов. Впрочем, напомним, что у муравьев и пчел самки куда великодушнее и милосерднее, чем у скорпиона, тарантула или богомола: эти после свадьбы без лишних церемоний разрывают своего избранника на части и съедают. Воспроизведение вида довольно часто сопровождается гибелью родителей, и не обязательно одних только самцов. Бывает, и самки, отложив яйца, сразу же погибают. Тли, например, в большинстве генераций, произведя на свет молодых, именно на этом заканчивают свой жизненный путь. Таковы новые иллюстрации к закону жизни биологического вида, о котором выше говорилось.

Муравьиные самцы и самки, покинувшие гнездо, не все доживают до брачного полета: многих склевывают птицы, других, запутавшихся в паутине, высасывают пауки.

Из десятков тысяч крылатых, устремившихся при роении в небо, в живых остаются только тысячи. Но и их ожидает немало испытаний и смертельных опасностей. Зато сохранив-

шиеся невероятно живучи. У некоторых видов муравьев даже рабочие живут пять-шесть лет, матки же пятнадцати-двадцатилетнего возраста совсем не редкость. Что касается цельных семей, то они способны существовать неопределенно долго. Ч. Дарвин писал А. Форелю, что один восьмидесятилетний старик показал ему муравьиное гнездо, которое знал еще мальчиком.

Большие муравьиные семьи отправляют в брачный полет по 3—4 тысячи самок и нередко по 10 самцов на одну самку. У нашего лесного Формика встречаются семьи в 100, 250, даже в 500 тысяч особей. А уж у каких-нибудь бразильских листорезов семья из миллиона муравьев вовсе не редкость и ничуть не предел. Сколько же крылатых вылетает ежегодно из таких семей-гигантов?

Крылатые одного вида в одной местности вылетают из своих гнезд одновременно. Благодаря этому и возможны встречи самок и самцов разных семей и неродственное оплодотворение. Иногда самцы и самки из одного гнезда поднимаются в воздух не одновременно, а врозь, так что в воздухе встречаются самцы и самки из разных гнезд. Нередко в некоторых семьях в одни годы вырастают только самцы или самки, отчего такие муравейники становятся на сезон как бы полностью мужскими или чисто женскими, а в другие годы пол их крылатого потомства может меняться. Существуют муравьи, у которых крылаты особи лишь одного пола, но, как свидетельствует В. Вилер, «до сих пор не известен ни один вид муравьев, у которого были бы бескрылыми и самцы и самки».

Итак, крылья молодых муравьиных самок и самцов служат им для встречи с особями другого пола, часто из других семей.

Пример муравьев, мы это видим, тоже подтверждает, что природа, как писал Ч. Дарвин, питает отвращение к длительному близкокровному воспроизведению.

Повторим здесь также, что масса самцов и самок вылетает из различных гнезд одновременно, не только в один день, в одни часы, но и, как правило, вскоре после дождя: в сырой земле легче отрывать новые выходы из гнезда, дать дорогу вылетающим. Однако значение прошедшего дождя не исчерпывается этим, он имеет значение и для расселения вида.

НАЧАЛО НОВОЙ ЖИЗНИ

Молодая сбрасывает свадебный наряд.— Об инстинктах, вступающих в действие один раз в жизни.— Самоизоляция матки и закладка нового гнезда.— Семя, из которого вырастает семья. — Кадры неснятых кинофильмов.— О матках, поедающих расплод, о видимости явлений и об их действительной сущности. — Гнездовой «самосев» муравьев.

Считанные минуты длится брачный полет муравьиных самок, окруженных прозрачными облачками самцов. Они поднимаются весьма высоко. На крыше самого большого в США 102-этажного небоскреба Эмпайр стейт билдинг обитают муравьи, о которых неизменно сообщают все путеводители по нью-йоркским достопримечательностям. Это потомство когда-то залетевших сюда и обосновавшихся здесь кры-

латых. Молодые самки, завершив полет и спустившись с небес на землю, сразу же принимаются за дело.

Движения, кажущиеся поначалу неопределенными, на самом деле не беспорядочны и не бесцельны: молодая самка одно за другим обламывает все четыре своих крыла, будто сбрасывает свадебный наряд. Блестящими прозрачными чешуями ложатся крылья на землю.

Невольно вспоминается дождь белоснежных или розовых лепестков в весеннем саду. Беззвучно опадают они, покрывая площадки и дорожки между деревьями, а в цветках, опыленных насекомыми, набухает, разрастаясь, завязь.

Сходство между сбрасывающим лепестки опыленным цветком и обламывающей крылья облетевшейся самкой в принципе глубже, чем может показаться. Только у муравьев этот переход в новое состояние как бы драматизирован и одухотворен.

Достаточно, однако, несколько продлить наблюдения, и можно увидеть, как самка, освободившись от крыльев и побегав вокруг, возвращается и принимается их поедать.

Отправляющаяся в брачный полет или обламывающая крылья молодая муравьиная самка дает повод задуматься над природой инстинктов, вступающих в действие лишь один раз в жизни животного.

Здесь — об этом писал Ч. Дарвин — не может быть речи о действии привычки, как и в случае с органами, служащими живому тоже только раз в жизни. Таких примеров немало: у цыпленка твердый кончик клюва, пробивающий яичную скорлупу, временные челюсти у личинки мошек, отпадающие, когда они применены, чтоб вскрыть шелковый мешок. Перед лицом таких фактов, признавался Дарвин, «трудно не ощущать беспредельное удивление».

Такое удивление вызывают и крылья муравьиной самки, которые, кстати, не сами по себе опадают. Если пойманных во время брачного полета самок продержать под стеклянным колпаком, то можно увидеть, как насекомое спиливает ножками одно крыло за другим или обламывает их, упираясь концом крыла во что-нибудь твердое. Крылья отделяются по врожденной ровной линии. Сбросившая крылья самка чувствует себя, по выражению Реомюра, настолько хорошо, насколько муравей может себя хорошо чувствовать. Между тем сбрасывание крыльев сопряжено с коренным поворотом в физиологическом состоянии насекомого и во всем его поведении.

Молодая самка только что оторвалась от семьи, где была одушевленным атомом, частицей целого, состоявшего из сотен, или тысяч, или даже многих десятков тысяч особей, —

сейчас она на время превращается как бы в дообщественное насекомое, в одиночку. Только что она, пренебрегая опасностями полета, рвалась вверх, к небу, к свету. Сейчас, побуждаемая новыми потребностями, стремится укрыться подальше, поглубже, туда, где потемнее и потише.

Правда, здесь речь идет лишь о простейших способах основания новых муравьиных семей, о более сложных случаях придется сказать дальше.

Долго бродит одинокая, сбросившая крылья самка, выбирая под камнем, в старом пне, между комочками земли подходящее место. Готовая норка есть не всегда, часто ее приходится рыть. Разумеется, сырую землю рыть легче, чем сухую. Не потому ли брачные полеты муравьев обычно происходят в первые же теплые часы после сильных дождей?

Несколько изловленных после брачного полета молодых самок жнецов Мессор поселили в маленькие, размером со спичечную коробку, с двух сторон остекленные клеточки, через основание которых проложены трубки для воды.

Пока земля в гнездах была сухой, самки и не пытались строить зародышевые камеры, но стоило заполнить трубки водой и земля увлажнилась, все начали поспешно рыть ходы вглубь. Когда с клеточки убирали ставни, видно было, как Мессор отгрызает и формует челюстями землю, как спрессовывает ее ударами головы и брюшка и как потом выносит наверх комочки. Первые ходы сечением в 4—5 миллиметров и глубиной в 3—5 сантиметров вели в верхнюю камеру размером примерно в 2 кубических сантиметра, отсюда — во вторую, а часто и ниже, в третью. На это уходило от пяти до девяти дней. Некоторые самки без видимой причины принимались полностью переделывать выстроенные камеры, причем работа затягивалась на две, а то и на три недели.

Самка чаще обосновывалась в нижней — третьей камере, выдавая этим свое тяготение к влаге. Как только воды в трубку добавляли, повышая таким образом влажность почвы в гнезде, самка переселялась выше, во вторую, менее сырую камеру.

Сходным образом и самки других муравьев, действуя челюстями и ножками, роют штольню книзу, на дне ее расширяют камеру, а отсюда обычно прокладывают ходы еще ниже — к следующим камерам. Покончив с ними, самка возвращается к первому входу и наглухо запечатывает его изнутри.

Строительство надежного убежища нелегко дается насекомому: зубцы по краям челюстей выкрашиваются, волоски, которыми покрыто тело, стираются, блестящий хитин груди

и брюшка покрывается царапинами, а наплывы на стебельке тускнеют и теряют форму. Об этих подробностях не стоило бы напоминать, если бы в связи с ними вновь не разгорелся спор на старую тему.

Из поколения в поколение десятки миллионов лет повторяется изнашивание покровов молодой матки, и, однако же, все подобные изменения не воспроизводятся у ее потомства, говорили биологи, увидевшие в этом факте доказательство того, что признаки, приобретаемые живым в течение жизни, не наследуются, не могут наследоваться. Даже такой крупный специалист, как В. Вилер, поддался мнимой убедительности этого аргумента и, приводя его в своей знаменитой монографии о муравьях, пишет: «Самки и сейчас рождаются с зубчатыми челюстями. Тело их при рождении покрыто волосками, хитин блестит...»

Но возможно ли, чтобы трудности, сопряженные с закладкой нового гнезда, привели к появлению муравьиных самок не с зазубренными, а со стершимися, гладкими челюстями? Насекомые с гладкими челюстями вообще не способны рыть землю. Не вернее ли ожидать, если уж вид существует, что все происходит как раз наоборот? Зубцы челюстей самки стираются при строительстве зародышевой камеры. Тем более острыми и крепкими должны быть эти зубцы у самок последующих поколений. Изнашивается хитин головы, груди и брюшка? Значит, он обязательно будет прочным у дочерей, внучек, правнучек, праправнучек. Самка после брачного полета теряет крылья? Что же здесь дает основания думать, что последующие поколения самок окажутся бескрылыми? В потомстве воспроизводится ведь не результат, а сызнова повторяется весь процесс формирования и развития.

Одиноко бродит в темноте своего естественного заточения молодая самка. В родном гнезде ей были обеспечены постоянный уход, обильное питание. Она не участвовала в строительстве, не заготовляла корм, не воспитывала молодь. Зарывшейся в зародышевой камере муравьиной самке и видеть не приходилось, чтоб какая-нибудь другая самка выполняла то, что ее ожидает сейчас. Да, собственно, кому на свете, кроме, разумеется, специалистов, изучающих поведение изолированных самок, придет в голову искать способ подсмотреть все это? И, однако же, теперь она уверенно совершает положенное, выполняет свое назначение, в ней сейчас сосредоточен опыт миллионов лет развития, и эта вслепую передаваемая из поколения в поколение эстафета вновь являет собой пример инстинктов, что вступают в действие раз в жизни и тем не менее с необходимостью заложены в потомстве.

Период, когда самка закладывает после брачного полета новое гнездо, давно привлекает внимание натуралистов, жадно наблюдающих этот концентрат чудес. Он и в самом деле занимает особое место в потоке жизни муравьев, существующих только семьями из большего или меньшего числа насекомых, кучно сосредоточенных в гнезде или в колонии. Одно-единственное насекомое служит связующим звеном между кишащей в неустанной толчее материнской и зарождающейся дочерней семьями. Правда, самка-основательница оснащена всеми органами и инстинктами, необходимыми для закладки нового гнезда. И все же в течение какого-то времени, оставаясь одиночкой, она представляет собой наиболее уязвимое звено во всем жизненном цикле вида. Не удивительно, что совершенствование муравьиной природы сопровождается сокращением опасного периода, когда самка-основательница остается одна.

В том же направлении действует и установленное Г. Куттером, специально исследовавшим процесс продолжения рода у муравьев, «отсутствие в поведении одиночных особей резко выраженной стандартности, характеризующей типичную вообще для насекомых инстинктивность, автоматизм действий». Говоря яснее, Г. Куттер не уверен, всегда ли молодые самки руководятся инстинктом и не решают ли они в это время чаще, чем когда бы то ни было, жизненные задачи главным образом в зависимости от складывающейся обстановки.

Но вернемся к молодой самке, закладывающей основы будущей семьи пока только за счет тканей своего тела. Подобно легендарному пеликану, основательница самое себя скармливает потомству. Это обстоятельство может показаться весьма трогательным, однако его уместно рассмотреть, отрешаясь от эмоций.

И хорошо развитое жировое тело — так именуется это образование, — и не имеющие более приложения и потому постепенно атрофирующиеся мышцы крылового аппарата (на их месте разрастаются воздушные мешки) преобразуются в теле самки в яйца. Далее из них выводятся первые члены семьи — рабочие муравьи. Они живут с самкой в ее зародышевой камере, со временем берут на себя уход за ней, принимаются ее кормить. Что же удивляться, если в потомстве с необходимостью воспроизводятся самки, у которых хорошо развиты мышцы, крылья. Эти органы претерпевают в течение жизни муравьиной самки полную смену функции: крылья — эфемерны и, отслужив службу, отбрасываются, а мышцы, приводившие их в движение, становятся резервом питательных веществ. Но как ни различны обе — первая и

вторая — функции всего аппарата, они одинаково направлены на осуществление основного закона жизни биологического вида — на сохранение и увеличение численности потомства.

Теперь уже никто не отрицает, что насекомые несут на себе более или менее явный отпечаток особенностей природы видов, которыми питаются. Такой след, такое отражение сказываются обычно в подробностях химического состава тела, в сходстве окраски. Но не может ли это влияние быть и более глубоко замаскированным?

Подобно начавшему развиваться в почве зародышу растения, который из собственных запасов черпает энергию для первых этапов роста, муравьиная самка в зародышевой камере поддерживает себя только запасами тех питательных веществ, что содержались в ее теле ко времени брачного полета.

В слепую ее темницу, как и к лежавшему в почве семени, не проникает извне ничто, кроме тепла и влажности. При этом не тепло, а именно влага представляет собой решающее условие: когда почва искусственных гнезд специально подсушивалась, самки погибали, так и не начав откладывать яйца. Если же самкам не хватает одного только тепла, они подолгу выжидают его.

Разумеется, не всем муравьям нужны зародышевые камеры. Молодая самка Экофилла смарагдина откладывает первые яйца в кроне дерева, где-нибудь на открытом месте; и только после того, как появятся несколько первых рабочих, формирующаяся семья приступает к сооружению склеиваемого с помощью личинок гнезда из листьев, о котором уже рассказывалось.

Когда в гнезде достаточно и тепла и влаги, самки-основательницы начинают откладывать яйца. У муравьев-жнецов яйца в камере появляются недели через две после того, как она построена, а еще недель через шесть из них выводятся личинки. Месяц спустя первые личинки уже окуклились, а через две недели, то есть через 15—16 недель после брачного полета, в зародышевых камерах появляются крохотные рабочие.

У муравьев Лазиус нигер в южных районах (в более северной зоне лишь в особо жаркие годы), а также у Акромирмекс, Соленопсис, Феидоле самки в своих камерах начинают откладывать яйца весьма скоро после брачного полета. Незамедлительно выводятся личинки, довольно быстро превращающиеся в куколок и далее в совершенных насекомых. В первый же год новые семьи успевают оформиться и разрастись.

У Лазиус нигер в северных районах (на юге в сравнительно холодные годы), а также у Кампонотусов и некоторых других самка тоже более или менее скоро начинает откладывать яйца, и личинки из них выводятся довольно быстро, однако и личинки, а затем и куколки развиваются так медленно, что взрослые насекомые появляются в гнезде лишь на следующую весну. Профессор Карл Гэсвальд, воздействуя на расплод определенной дозой холода, добился, что «яровизированные» им личинки продолжали развитие бесперебойно и в тот же год превращались в имаго.

Самки Лазиус флавус откладывают яйца только весной следующего года, перезимовав в камере.

Процесс выкормки первых членов муравьиной общины прослежен еще Реомюром. Подробно описано появление в гнезде яиц, рассказывается, как склеивает их самка (пакет яиц — меньше булавочной головки) и как быстро растет яйцо, когда самка обмывает его питательной слюной.

Если помешать закладке гнезда и воспитанию первых муравьев, то самка в конце концов перестанет выделять эту слюну и, оставаясь плодовитой, продолжая откладывать яйца, уже не способна воспитывать потомство, выводить муравьев.

Первые личинки в молодом гнезде растут довольно туго. И сами они и мать-кормилица переживают этот период на пределе сил.

Не случайно гнезда основываются иногда не одной, а сразу несколькими самками совместно. Приземляясь после брачного полета, они соединяются по трое, пятеро, десятеро и даже больше, обламывают друг другу крылья, роют ходы и камеры, откладывают яйца в общий пакет, иногда даже и зимуют вместе.

Большие семьи желтых Лазиусов, к примеру, живут с одной-единственной самкой, но новые семьи самки закладывают сообща. Опыты показали, что когда в зародышевых камерах несколько самок, то первые рабочие появляются гораздо раньше, чем в гнездах у одиночек.

Поселенные в искусственное гнездо, где каждая могла бы иметь отдельную камеру, самки все равно на какое-то время собираются вместе и гуртом выхаживают личинок, доводят до зрелости куколок. После этого мирные отношения в гнезде прерываются, лишние основательницы погибают, а зародыши семей развиваются дальше с единственной самкой.

В устранении и отсеве из естественного гнезда «сверхкомплектных» самок также нет внутривидовой борьбы, как в образовании гнезда несколькими основательницами нет вну-

тривидовой взаимопомощи. И там и здесь действует основной закон жизни — закон, направляющий все признаки и свойства особей, все черты и в частности их поведения в конечном счете на сохранение вида и умножение его численности.

Стоит сказать еще несколько слов о том, как многопланово проявляется действие этого закона.

Изловленные после брачного полета и уже сбросившие крылья самки Мессор структор поселены по одной в искусственные гнезда. На девятый — тринадцатый день все начали откладывать яйца, а на девяносто третий — сто первый день на свет стали появляться полностью сформировавшиеся рабочие муравьи. Точный учет обитателей каждого гнезда — яиц, личинок, куколок, взрослых насекомых — поставил наблюдателей в тупик: в каждом гнезде обнаружилась нехватка от 14 до 20 яиц. Куда же могли они деваться из запечатанных камер?

Оказалось — и это не умозрительная догадка, не предположение, — что их поедают самки, которые в то же время продолжают выхаживать расплод.

Это было бы достаточно неправдоподобно, даже если б речь шла о каких-нибудь воинственных муравьях-кочевниках или о свирепых охотниках, а то ведь муравьи-жнецы. О них же давно известно: «Муравей этот нрава тихого, миролюбивого, питается сухими плодами и семенами разных растений, главным образом зернами злаков (Агропирум, Фестука и др.), собиранием коих заняты бывают обыкновенно большие рабочие, неутомимо таскающие их в гнездо своей медленной походкой; малые же рабочие занимаются по преимуществу воспитанием личинок...»

Самки этих миролюбивых вегетарианцев вовсю уписывали часть отложенных ими яиц. И так ведут себя в зарождающемся муравейнике не только самки жнецов, но и многих других муравьев. Нередко поедается даже большая часть — у листорезов, например, девять десятых! — всех отложенных яиц.

«Это фантастическая трагедия ужасов!» — воскликнул драматург, просматривая кадры киноленты, запечатлевшей описываемые события.

...Тело поднято, брюшко подогнуто вперед, голова склонилась к брюшку, из которого очень медленно выходит яйцо. Процесс длится больше минуты.

...Подхватив яйцо челюстями и передними ножками, самка поворачивает его из стороны в сторону и при этом старательно облизывается.

...Подходит к пакету яиц, долго ощупывает его усиками и кладет новое яйцо на кучку ранее сложенных.

...Поднимает весь пакет и носит его по камере минуты четыре. Потом останавливается, кладет пакет на дно камеры, подгибает брюшко и откладывает еще яйцо, чистит его, сама чистится, обегает камеру, облизывает яйца в пакете.

...Еще одно яйцо снесено очень быстро. На этот раз оно не положено в пакет, как предыдущие. Матка долго носит его по камере, ни разу не облизав. Бросив его, самка занялась пакетом, в котором начала облизывать яйца.

...Оставив пакет, возвращается к брошенному яйцу, схватывает его и принимается высасывать, а выпив, съедает оболочку, поддерживая ее ножками.

...Прошло не больше минуты, яйцо выпито, и его оболочка доедена.

Последующие кадры кинопротоколов свидетельствуют, что самки не только поедают яйца, но могут кормить ими и личинок.

...Самка отложила яйцо, ощупывает его усиками, несет, держа в жвалах, к личинке, которую поглаживает и тормошит усиками до тех пор, пока та не начнет шевелиться. После этого самка подносит яйцо ко рту личинки, и та присасывается к нему...

...Яйцо, выпиваемое личинкой, постепенно сморщивается, тает. Время от времени самка ножкой наступает на яйцо, придавливает его, может случайно, а может для того, чтобы содержимое его вернее перелилось в личинку? И вдруг, отобрав у личинки наполовину выпитое яйцо, самка передает его другой, соседней.

...Взяв из пакета яйцо, самка подносит его к личинкам, прокусывает и, сжимая ножками, подает одной из личинок, опять ощупывает ее усиками и тормошит до тех пор, пока та не подтянется к корму. Едва первая личинка накормлена, та же операция повторяется со второй, третьей. Минут через десять от яйца и следа не остается, оболочку съедает самка.

Специальные анализы показали, что скармливаются и поедаются отнюдь не все яйца, а лишь наиболее крупные. Это так называемые *кормовые* яйца, из них ничего вывестись не может. С возрастом самки откладывают таких яиц все меньше и несут больше расплодных.

Самый момент откладки яйца не раз заснят в остекленных гнездах. На фотографиях хорошо видно, как самка ощупывает яйцо, как несет его, как укладывает в пакет. Чтоб все это проследить, достаточно небольшого, средней силы увеличительного стекла.

Четыре самки Мессор структор, уже основавшие в садках четыре семьи, были изъяты из них и перенесены в новые пустые. Они сразу принялись прокладывать в земле ходы, вырыли себе по камере, начали откладывать яйца, однако на этот раз постепенно все поедали, так и не успев довести расплод даже до возраста личинки.

Примерно то же получалось, когда молодых крылатых брали из родительского гнезда накануне брачного полета. Самкам пинцетом обламывали крылья, после чего они начинали вести себя, как облетевшиеся: вырывали камеру и откладывали яйца. Из них, однако, ничего не выводилось: если и вылуплялись личинки, они быстро замирали.

Слов нет, испытания, которые выпадают на долю самки-основательницы, суровы. В опытах Г. Эйдмана самка-основательница Лазиус флавус прожила после брачного полета, не получая ниоткуда пищи, более 250 дней. Самка Кампонотус в опытах А. Фореля прожила без пищи 270 дней, в опытах В. Вилера даже 373 дня. Самка Лазиус нигер в опытах Э. Вассмана оставалась живой, не получая пищи, 382 дня, а Мессор структор в опытах Э. Мейера — 396 дней — тоже больше года!

Напомним, что все это сообщается о крохотных, сухоньких насекомых, которые содержались в строго изолированных, только что не стерильных гипсовых гнездах, где существование их могло поддерживаться извне разве только воздухом да теплом и сыростью гнезда.

Обнаруженная в этих испытаниях жизнеспособность самок, их живучесть говорит об удивительной пластичности и, если так можно сказать, остойчивости жизненного процесса.

Но что же вынесли из описанных опытов биологи-мальтузианцы? Они не увидели здесь ничего обнадеживающего и воодушевляющего, но сосредоточили внимание на фактах пожирания яиц, трактуя их как детоубийство и каннибализм. Они увидели здесь еще одно проявление «войны всех против всех» и «внутривидовой конкуренции». Так же объясняют последователи этой школы и порядок выкармливания расплода, когда пища предоставляется в первую очередь наиболее крупным личинкам, а, пока они не окуклятся, мелкие как бы консервируются, сохраняются в резерве.

«Вот видите? Слабое попирается, преимущество отдано сильному. Сама природа учит нас, в чем первооснова, в чем залог биологического прогресса».

Не трудно, однако, понять, что в действительности здесь нет никакой внутривидовой войны, никакой борьбы за существование, обращенной против слабых.

Ведь здесь крупные личинки не силой отбирают себе корм у хилых, здесь кормящие и тех и других муравьи отдают предпочтение первым, которые скорее закончат развитие, скорее станут способны принять участие в жизни семьи.

Какая уж это война или конкуренция, если кормовые яйца нежизнеспособны? Самка, сносящая такие яйца и поддерживающая ими личинок, — это все тот же легендарный пеликан, скармливающий себя потомству и демонстрирующий своим примером все тот же основной закон жизни вида.

Из массы маток, поодиночке или гнездами замуровавшихся в камерах как зародыши новых семей, выживают лишь немногие. Доказано, что большинство погибает от голода и холода, от сырости, от хищников, от грибков. И, уж конечно, сохраняются, при прочих равных условиях, наиболее стойкие, выносливые. Следовательно, менее приспособленное отсеивается без всякой внутривидовой борьбы, без всякого мальтузианства, то есть без гибели из-за перенаселенности.

Впрочем, не все муравьи поедают расплод. Как раз у наиболее свирепых австралийских бульдогов — Понерин молодые самки не замуровываются в камерах, а воспитывают потомство, совершая регулярные фуражировочные вылазки. У них и яйца и тем более личинки остаются нетронутыми даже во время голодовок.

Самки из рода Мирмеций, прежде чем основать новую колонию, тоже могут по многу месяцев совершать вылазки за кормом для себя и потомства.

Однако гораздо чаще основательницы, мы это уже знаем, живут скрыто, замкнуто и, заново построив или как-нибудь оборудовав себе норку, полностью отрезают новое жилье от внешнего мира. Медленно и осторожно, отступая и оступаясь, растят они новую семью, настоящее рождение которой знаменуется выходом первых рабочих особей. Эти особи — поколение голода и лишений — заметно мельче по размеру и менее жизнеспособны, чем их будущие сестры, воспитанные этой же семьей позже, когда она разрастется.

В первое время после рождения молодые муравьи ограничиваются работами по расширению зародышевой камеры. Постепенно темнея, эти крохотные создания начинают переносить пакеты яиц и личинок, облизывать их.

Может пройти 100, 200, 300, 400 дней после того, как вернувшаяся из брачного полета самка замуровала себя в подземной темнице, прежде чем в гнездо новой семьи впервые будет доставлен корм извне.

К этому времени самка до предела изнурена. Однако едва начав получать корм от первых своих питомцев, она сразу

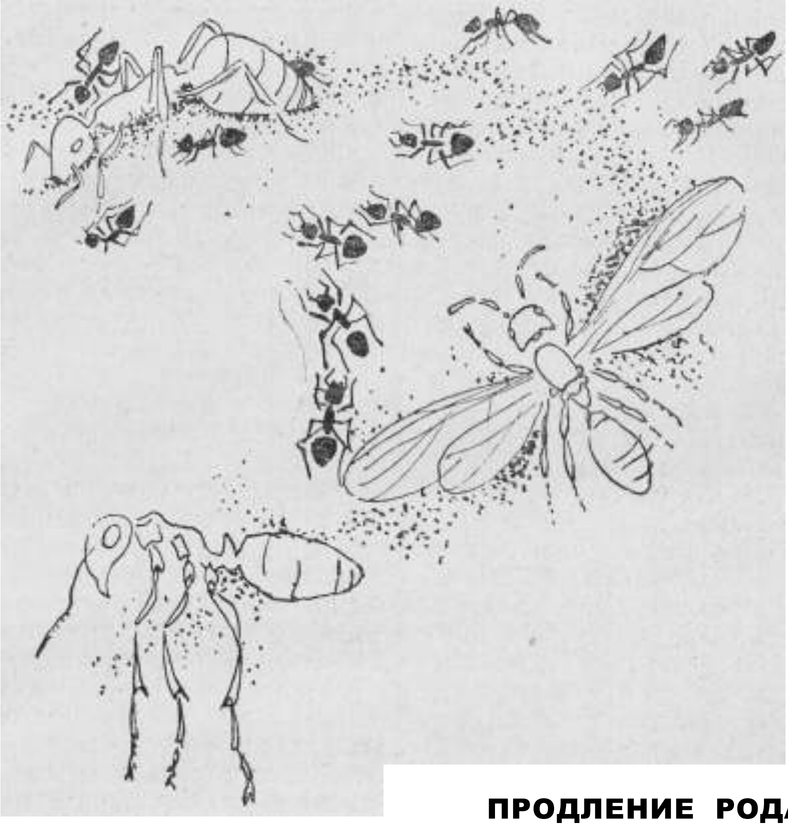
оживает, а в повадках ее происходит коренная перемена. Она становится невероятно пугливой и при малейшей тревоге спешит укрыться подальше, поглубже. Совсем недавно в одиночку, без чьей-либо помощи строившая ходы и камеры зародышевого гнезда, она совершенно разучается рыть землю, облицовывать ниши. Пусть вокруг кипят строительные работы, она не обращает на них никакого внимания. Совсем недавно без чьей-либо помощи воспитывавшая и выхаживавшая расплод, она совершенно теряет эти способности и превращается в живой орган яйцекладки.

Вернемся теперь к уже вскользь упоминавшимся случаям, когда муравьиные семьи размножаются делением, отводками. Таковы некоторые описанные выше кочевники, таковы и знакомые нам домовые Мономориум, и аргентинские Иридомирмекс гумилис. У них не самка берет с собой рабочих, а, наоборот, уходящие на новоселье рабочие уводят с собой самок. У домового муравья самки вообще не разлетаются, у них нет брачного полета. Когда разросшейся колонии стало тесно в перенаселенном гнезде и она созрела для деления, Мономориум высылают разведку на поиск жилья. Как только подходящее место найдено, часть муравьев откочевывает, уводя с собой несколько молодых самок, а их здесь всегда достаточно. Какое-то время эти отводки, развиваясь, поддерживают через рабочих связь с родительским гнездом, а затем отделяются от него, становятся самостоятельной семьей.

Любопытна переходная форма размножения у малайских муравьев Каребара. Крупная, почти двадцатимиллиметровая самка, отправляясь в брачный полет, уносит на себе несколько крохотных рабочих. Пигмеи цепко держатся за волоски, покрывающие тело их крылатой сестры-великанши. С ней они улетают в небо, с ней зарываются в землю. Они помогут молодой Каребара обосноваться в зародышевой камере, помогут вывести яйца. Вскоре в гнезде появляются мелкие волосатые личинки, позже — куколки, а там и первый рабочий муравей-крошка — дитя гиганта. «Это столь же неожиданно, как если бы в гнезде страуса вывелся цыпленок колибри»,— заключает описание автор естественной истории Каребара.

Через несколько дней молодые рабочие-пигмеи отправляются на охоту и, доставив в гнездо первую добычу, принимают на свое иждивение громадину основательницу.

Но здесь мы уже подошли к более сложным случаям размножения муравьиных семей, к более запутанным, неожиданным и сложным процессам основания муравейников.



ПРОДЛЕНИЕ РОДА

Естественные отводки муравьиной семьи.— Зависимый и независимый способы размножения.— О чем говорит существование многоматочных муравейников. — Столетие одной биологической дискуссии. — Как старая семья встречает молодую самку.— Муравьиные паразиты и муравьиные сапрофиты. — Величие и падение семьи Анергатес атратулус.— Пародия на дворцовый переворот.

Итак, самка малайских Каребара улетает из родного гнезда и основывает молодую семью не одна, а с каким-то количеством своих сестер. Подобная форма размножения, разумеется, существенно отлична от рассмотренного в прошлой главе и широко распространенного в муравьином мире самостоятельного, или, как он еще именуется, независимого, основания гнезд.

Другой, пожалуй, не менее распространенный вариант — зависимое размножение — представляет, строго говоря, бесконечно различные в деталях способы продления рода, при которых молодые самки ни в одиночку, ни вдвоем, ни вдесятером не способны положить начало новому муравейнику, если в его закладке так или иначе не участвует целая семья. В подобных случаях самке для продления рода требуются те или иные муравьи и определенные условия, подготовленные их жизнедеятельностью. Здесь достаточно бывает немногих рабочих, или, наоборот, нужна большая, сильная семья; может быть, необходимо гнездо с одной лишь молодой самкой или обязательны еще и другие — старые; одних устраивают муравьи своего же вида, другие ищут гнездо обязательно другого вида — и не любого, а определенного.

В этой пестрой гамме потребностей четко отражена всепроникающая избирательность живого к условиям существования и развития.

Рассмотрение примеров зависимого размножения начнем с относительно простого случая, когда молодые самки внедряются в старые семьи своего вида.

Если самкам, взятым из гнезд накануне вылета, пинцетом обломать крылья, эта грубая операция дает как бы первый толчок, приводит в движение всю цепь последующих действий основательницы. Мы уже видели, что в таком случае подопытные самки ведут себя словно они счастливо облетелись: вырывают, как водится, ходы и норки, исправно замуровываются в них, даже начинают откладывать яйца, разумеется, неоплодотворенные.

В этом опыте вся песня исполняется, иносказательно говоря, без первого куплета. В описываемых далее случаях сразу после первого куплета той же песни следует последний.

Молодая самка приземлилась после брачного полета, однако, для того чтобы начать кладку яиц, она ищет не уединения, не возможности наглухо отрезать себя от мира, а, наоборот, бурлящего жизнью гнезда, готового потока, чтоб с головой в него окунуться.

Здесь, окруженная массой взрослых рабочих, молодая самка освобождена от необходимости строить себе первое обиталище, ей не приходится теперь выращивать первых дочерей-помощниц только за счет своего жирового тела, только за счет своих крыловых мышц. Сейчас она не постепенно обрастает потомством, которое лишь исподволь освобождает родительницу для одной откладки яиц, а сразу, с ходу включается в жизнь до нее и без нее сложившейся, разросшейся семьи. В лоне чужого готового гнезда, среди множества строи-

телей, фуражиров, кормилиц, сторожей самка, как бы минуя ряд этапов роста и развития молодой семьи, сразу принимается откладывать яйца.

Если молодая самка попадает в муравейник, по какой-либо причине потерявший свою родоначальницу, она заменяет погибшую старую самку и, таким образом, продлевает существование семьи. Потомство старой самки постепенно отмирает, а его место заступает потомство молодой, внедрившейся. В конце концов семья полностью обновляется, омолаживается, набирается свежих сил.

Так выглядит в схеме зависимое продление рода в одноматочных муравейниках, то же по сути происходит и у муравьев, живущих полигинной — многоматочной семьей. В лоне ее молодая самка-приемыш становится лишь одной из сородительниц и обновляет не все гнездо, а только какую-то его часть, полностью растворяющуюся в целостной семье.

В многоматочных семьях червят сотни, даже тысячи самок. Совсем не обязательно, чтоб все они были родными или двоюродными сестрами: как видим, яйца могут откладывать здесь также приемыши, воспитанницы чужих семей.

Червящие, или, по-ученому, овулирующие, самки-приемыши оплодотворены скорее всего неродственными им самцами. Запомним этот случай скрещивания, которое назовем условно «дважды неродственным», поскольку самка, участвующая в продлении рода одной семьи, воспитана в другой семье, а облетелась с самцом из третьей семьи.

Эти молодые самки проникают в чужие гнезда, внедряясь в сложившиеся семьи, как бы прививаются к ним. Если бы приемыши не становились здесь матерями, можно было бы сказать, что семьи удочеряют их. Иногда рабочие муравьи, будто им в семье не хватает еще одной родительницы, разыскивают вне гнезда приземлившуюся после брачного полета самку и насильственно доставляют ее в муравейник.

У красно-бурых лесных муравьев поликтена молодая самка, совершив брачный полет, опускается чаще всего вблизи чужого гнезда поликтена, и рабочие муравьи обнаруживают и подхватывают ее, как если б ожидали. Авторы старых описаний с жаром утверждают даже, будто муравьи с почетом вводят или вносят новую самку в гнездо.

У заокеанского вида Кампонотус чилиензис самка после брачного полета подолгу бродит вокруг облюбованного ею гнезда по ведущим к нему дорогам, среди фуражиров. Таким образом, она, как считают, постепенно приобретает запах семьи, в которую при первом удобном случае внедряется.

Не следует торопиться перелистывать эту страницу есте-

ственной истории муравьев. Она заслуживает того, чтобы к ней пристальнее присмотреться.

Пример общественных насекомых не случайно на протяжении ста с лишним лет служит для биологов предметом самых страстных и пристрастных споров. Повторяя слова К. А. Тимирязева, можно сказать, что копья ломаются здесь за главные устои биологии, а ареной турнира служит без малого весь земной шар.

Проследим же основные этапы этого векового научного турнира, участниками которого были ведущие исследователи живой природы, предоставив слово им самим.

Суть явления, скрытого в семье общественных насекомых, была ясна уже Чарлзу Дарвину. Ознакомивший русских читателей с идеями Дарвина Д. И. Писарев целую главу своей знаменитой статьи «Прогресс в мире животных и растений» посвятил именно улью и муравейнику, то есть полиморфным образованиям, в которых основную массу населения составляют бесплодные самки, значительно отличающиеся от своих родителей по устройству тела, инстинктам и образу жизни.

Родители, то есть самцы и плодовитые самки, в семье пчел и муравьев не работают, а бесплодные самки постоянно трудятся, причем, как писал Д. И. Писарев, «далеко превосходят самцов и плодовитых самок своей породы развитием умственных способностей и специальной технической ловкостью». Каким же, спрашивается, образом могли выработаться известные таланты рабочих пчел и рабочих муравьев, если ни одна из рабочих особей не оставляет потомства и, следовательно, не способна передать по наследству особенности своего телосложения и своего инстинкта? Допустим, рассуждал Д. И. Писарев, какие-то рабочие особи под воздействием неизвестных нам пока причин изменились, но ведь все перемены, все счастливые индивидуальные отклонения, все результаты упражнения и развития все равно не могут обратиться в постоянное качество породы и заранее обречены умереть вместе с субъектом, у которого они появились.

«Каждый рабочий муравей, отличающийся от своих сверстников особенной ловкостью, или силой, или догадливостью, имеет, конечно, преимущество над другими субъектами, — продолжал Д. И. Писарев. — В силу этого преимущества он может их пережить; над его личностью обнаружится, таким образом, действие естественного выбора. Но во всяком случае дальше его личности его действие не пойдет, потому что этот муравей все-таки умрет без потомства, хотя бы он прожил сто лет и хотя бы он был гением первой ве-

личины. На породу муравьев это долголетие и эта гениальность не могут иметь никакого влияния, потому что муравьи следующего поколения родятся не от этих деятельных и даровитых субъектов, а от обыкновенных и постоянно праздных самцов и самок. По-видимому, тут представляется для теории естественного выбора непреодолимое затруднение; по-видимому, тут не может быть постепенного улучшения или очищения породы, потому что отдельные поколения этой породы разобщены между собой, то есть не происходят друг от друга; а между тем только постоянное накопление мелких усовершенствований, передаваемых из одного поколения в другое, могло бы объяснить нам то громадное и своеобразное развитие умственных способностей, до которого дошли в настоящее время рабочие пчелы и рабочие муравьи. Если же нам придется допустить, что эти способности возникли мгновенно, безо всякого подготовления и исторического развития, то теория Дарвина может считать свое дело окончательно проигранным, потому что здесь, по-видимому, живой факт возмущается против теории и самым своим существованием уличает ее в несостоятельности».

Итак, разбираемый пример — ничтожная капля в безграничном океане живой жизни — ставит под угрозу величайшее творение обобщающей мысли Дарвина.

Он сам не отрицал, что с точки зрения разрабатываемой им теории естественного отбора весьма трудно объяснить, как могли возникнуть в семьях общественных насекомых — муравьев и пчел — бесплодные рабочие особи, отличные как от самцов, так и от способных плодиться самок. Будь бесплодное насекомое обыкновенным животным, можно бы без колебания признать, писал Дарвин в «Происхождении видов», что все особенности этого насекомого «приобретены под влиянием естественного отбора. Именно сначала могли родиться особи с полезными в слабой степени особенностями, которые они передали своим потомкам, эти изменялись и отбирались в свою очередь и т. д.». Но ведь рабочая особь весьма сильно отличается от родителей и в то же время совершенно бесплодна, следовательно она «никак не может передать последовательно приобретенных изменений строения или инстинкта своему потомству».

Спрашивая, «возможно ли согласовать такой случай с теорией естественного отбора», Дарвин сам находил, что «эти случаи представляют собой одно из величайших затруднений» для его теории. «Меня удивляет, — писал он в другом месте, — что до сих пор никто не воспользовался этим демонстративным примером бесполых насекомых против хоро-

шо известного учения об унаследованных привычках, защищаемого Ламарком». И через много лет, уже в «Происхождении человека», Дарвин вновь и вновь возвращается к размышлениям по поводу того, как могли сложиться «чудесные инстинкты бесплодных рабочих-муравьев и пчел, не оставляющих потомства, которое могло бы унаследовать действие их опыта и видоизменившихся привычек».

Разобраться в биологии полиморфных видов, в нашем примере видов с самками двух морф (форм) — плодовитыми и бесплодными, — Дарвину отчасти помогла история одной породы крупного рогатого скота, представленной короткорогими быками и коровами. Когда бычков этой породы искусственно кастрировали, они вырастали длиннорогими волами, заметно отличными от обоих короткорогих родителей. Другой сходный пример — это две разновидности левкоев: из их семян развивается небольшое число невзрачных плодоносов и масса растений с пышными махровыми, но бесплодными цветками. И порода скота и сорта левкоев созданы с помощью отбора, примененного к породе в целом, к сорту в целом.

Отсюда Дарвин и заключил, что, видимо, и у «общественных насекомых отбор, стремящийся к достижению известной цели, применялся к семье, а не к особи», — точнее говоря, воздействовал на семью как на отдельность.

Но разъяснение снимало только часть трудностей. Вопрос, как все-таки накапливались изменения, оставался неразрешенным. Именно этот пример бесплодных рабочих особей подхватили биологи-идеалисты и попытались обратить его против учения об унаследуемых привычках и шире — против выдвинутого еще Ламарком учения о наследуемости приобретаемых признаков и свойств, учения, ставшего одной из материалистических основ теории Дарвина.

Не удивительно поэтому, что немецкий профессор Август Вейсман в своей метафизической концепции о независимой от внешних условий зародышевой плазме, о независимых от условий жизни факторах наследственности отвел видное место пчелам и муравьям.

«Если б удалось, — писал А. Вейсман, — доказать, что изменение одной части тела, имевшей сложное строение и связанной со многими другими частями, могло произойти так, что при этом, очевидно, не могла играть роли наследственность приобретенных свойств, если б удалось доказать это, то последняя твердыня сторонников Ламарка была б разрушена...» И дальше: «По счастью, существуют животные формы, неспособные к размножению, но постоянно вновь произ-

водимые родителями, на них непохожими, и эти животные, неспособные ничего передать потомству, однако изменялись в течение истории Земли. Они теряли лишние части, увеличивали и изменяли полезные придатки, и эти перемены были весьма значительны, требуя изменения многих частей тела, которые должны оставаться с ними в гармонии. Речь идет о «бесполых» особях у общественных насекомых».

Этот довод А. Вейсмаи с торжеством объявил непреодолимым для своих противников. В своей брошюре, направленной против «знаменитейшего англичанина» — философа и биолога Герберта Спенсера, подводя итог рассмотрению биологии общественных насекомых, Вейсман вновь провозгласил: не более чем «предрассудком является допущение наследования приобретенных свойств». А в труде «Лекции по эволюционной теории» он настаивал, что «такая форма наследственности не только не доказана, но немыслима и теоретически». Отрицанием возможности наследования приобретаемых свойств была «объявлена война принципу Ламарка о прямом изменяющем действии употребления и неупотребления», — писал Вейсман, указывая, что именно с этого началась «борьба между неоламаркистами и неодарвинистами, как были названы спорящие партии».

Неодарвинисты подхватили гипотезу Вейсмана, согласно которой существование у общественных насекомых, кроме самцов и самок, еще и рабочих, «может зависеть только от особого сорта «идов», первоначально бывших настоящими женскими, потом подвергавшихся выгодным для сохранения вида изменениям многих их детерминант и в конце концов превратившихся в «иды» рабочих», тоже независимые от каких бы то ни было внешних условий.

Это ничем не подтвержденное умозрение насторожило многих биологов. «Те многочисленные случайности, которые приходится допускать при этом предположении, могут, пожалуй, покоробить», — вежливо заметил по поводу вейсмановской гипотезы известный натуралист Вильгельм Бельше, подробно пересказывая, как неодарвинисты объясняют происхождение различий между разными типами самок у пчел и муравьев. Вместе с тем В. Бельше признавал, что вопрос крайне темен и что действительно «дело должно было происходить как-нибудь иначе, а не путем совершенно невозможного здесь непосредственного унаследования приобретенных последствий упражнения и неупражнения тех или иных органов».

Больше того, если Вейсману и его последователям не удалось, ссылаясь на пример пчел и муравьев, подтвердить пра-

вильность учения о наследственности, независимой от внешних воздействий, то, по мнению Бельше, с помощью этого примера оказались все же подорваны самые опоры противоположного учения — о наследовании приобретаемых свойств. «Не все увидели в этом примере, — писал Бельше, — положительное доказательство, но отрицательные выводы, вытекающие из него, постоянно, с тех пор как на него было указано впервые, ставили в тупик даже самых ярых защитников такой наследственности».

«Вопрос этот вообще чрезвычайно запутан... — подтверждал выдающийся русский биолог профессор Н. А. Холодковский. — ...С одной стороны, теория Вейсмана так головокружительно сложна и требует такого множества вспомогательных гипотез, что невольно страшно делается строить научные выводы на таком фантастическом основании; с другой стороны, ламаркисты не выставили ни одного факта, который бы вполне выдержал критику противной стороны».

Все это писалось и говорилось в конце прошлого столетия, но, несмотря на перемены, происшедшие в биологии за последовавшую половину века, не потеряло злободневности. Дискуссия вокруг вопроса о путях наследственности и о наследуемости приобретаемых свойств не прекратилась. Сегодня, как и полвека назад, неодарвинисты, отстаивая положение о независимой от внешних условий зародышевой плазме, в качестве самого веского аргумента выдвигают все тот же пример общественных насекомых.

«Ламаркизм терпит полное фиаско, когда перед его сторонниками ставится вопрос об эволюции неразмножающихся пчел, муравьев и термитов. Как могли путем прямого приспособления возникнуть у них многочисленные и, очень сложные приспособления, если они не могут вообще размножаться и передавать, таким образом, свои приобретенные признаки потомству?» — восклицал уже в 1957 году один ленинградский профессор, называя ламаркистами мичуринцев, а в остальном, как видим, слово в слово повторяя Вейсмана.

Отметая все не согласные с вейсманистским учением попытки объяснить эволюцию общественных насекомых, тот же ленинградский профессор объявил «совершенно чудовищным по своей нелепости предположение о передаче рабочим особям наследственных свойств и признаков через... пищу!».

Однако стоящие на позициях мичуринского направления биологи вместе с академиком Т. Д. Лысенко считают: в какой степени строится сызнова тело организма, в такой же степени развиваются и все его свойства, в том числе и наследственность. Особенности наследственности, как свойства жи-

вого, создаются под влиянием того же, из чего создается и само тело организма.

Вспомним теперь, что нам известно об особенностях семейного обмена веществ у муравьев. В процессе многократной передачи от особи к особи корм, заготовленный и снесенный в гнездо муравьями-фуражирами, в конце концов, после многократных превращений образует в теле муравьев-кормилиц выделения желез, то есть питание для яиц и личинок, для червящих самок. В теле самок корм преобразуется, превращается в яйца, из которых развиваются все члены семьи.

Кормя самок, кладущих яйца, а также облизывая яйца, воспитывая личинок всех форм, рабочие особи воздействуют, таким образом, и непосредственно на самок и на новые генерации крылатых и рабочих.

Таким-то образом счастливые индивидуальные уклонения, результаты упражнения и развития отдельных особей, не умирают бесследно вместе с каждым отдельным субъектом и не пропадают для качества породы, а, наоборот, сохраняются, сосредоточиваются, накопляются, воспроизводятся.

Теперь известно, каким путем рабочие особи, отличающиеся ловкостью, силой или догадливостью и имеющие в этом отношении преимущество перед другими, даже прожив не 100 лет и не являясь гениями первой величины (мы повторяем здесь выражения Писарева), все же оказывают влияние на породу. Следующее поколение родится действительно не от этих деятельных и даровитых субъектов, а от обыкновенных праздных самцов и самок. Но ведь все муравьи (и рабочие, и самцы, и самки) следующих поколений выращиваются, выкармливаются и выпаиваются рабочими особями. Благодаря им разобщенные между собой, непосредственно друг от друга не происходящие отдельные поколения перестают быть разобщенными, и, таким образом, открывается возможность незаметного накопления передаваемых по наследству мелких скрытых изменений, подготовляющих и качественные изменения породы.

Давно уже нельзя сетовать, как некогда Н. А. Холодковский, что против концепций неодарвинизма не выставлено ни одного факта, который бы вполне выдержал критику. А теперь новая теория, приложенная и к биологии общественных насекомых, вновь показала, что слова, которые когда-то А. Вейсман бросил в лицо своим оппонентам, могут быть с полным основанием обращены именно в адрес неодарвинизма-вейсманизма:

«Эта теория имеет величайший недостаток, какой только

может иметь теория: она не объясняет фактов! Не объясняет не только в том смысле, что она в данную минуту не может уяснить то или иное второстепенное явление: нет, она прямо оставляет без всякого объяснения подавляющую массу фактов».

Да, масса фактов остается совершенно необъяснимой с позиции лжетеорий, которые прогресс в органическом мире выводят в конечном счете из счастливого стечения случайностей, дополненных действием отбора на мальтузианской плахе. В то же время все загадки органической эволюции чем дальше, тем полнее и глубже объясняются материалистической биологией, исходящей из того, что живое строится из неживого, что наследственность есть концентрированное выражение исторического воздействия на живое условий внешней среды и что человек может направленно изменять наследственность: ослаблять ее, расшатывать, ликвидировать отдельные свойства и черты, а в дальнейших поколениях, подбирая соответствующие условия, воспитывать у организмов измененные потребности и, следовательно, создавать новые породы, новые сорта.

Важным средством управления наследственностью показала себя вегетативная гибридизация. Здесь и прививка растений, и пересадка зародышей семян на чужой эндосперм, и переливание чужого белка в птичьи яйца, и переливание крови животных разных пород.

Особенно интересно проследить действие и последействие измененного питания зародыша, в частности, еще и потому, что вопрос этот тесно связан с нашей темой.

Формообразующая и породообразующая роль рабочих особей в семье общественных насекомых, в частности у муравьев, очень наглядно и па естественном примере демонстрирует процесс, прослеживаемый в опытах по вегетативной гибридизации.

Рабочие формы общественных насекомых упражняют одни, но вовсе не упражняют другие свойства и органы, они непосредственно не производят потомства, а только выкармливают расплод, выращивают крылатых, питают овулирующих самок. Тем не менее через рабочих осуществляется у муравьев постоянное воздействие на наследственность новых генераций и поколений.

Именно этот пример, которым, кстати, Вейсман и его последователи пытались поколебать материалистическую теорию развития, может служить новым доказательством наследуемости приобретаемых свойств. Именно этим примером веско подтверждается правильность понимания наследствен-

ности как типа обмена веществ. Именно этот пример открывает возможность проследить воспитующее действие корма, условий внешней среды.

Тем, у кого еще остаются какие-нибудь сомнения в обоснованности подобного вывода, полезно присмотреться к муравейнику и, в частности, к семьям, где живут и червят дважды неродственные, как они были названы, самки-приемыши.

Если известная по медоносным пчелам и одноматочным (моногинным) муравейникам семья общественных насекомых с ее слаженностью, с ее отшлифованностью коллективных приспособлений кажется иногда просто чудом, то разве не еще более поразительны полигинные семьи муравьев?

Здесь производят потомство десятки, сотни, нередко тысячи самок, оплодотворенных разными самцами, а тем не менее масса особей растет и развивается единой слитною семьей. Что ее сплачивает? Благодаря чему огромная колония — потомство многих родительских пар — превращается в подобную индивиду целостность, способную даже при многодомном, разбросанном поселении жить централизованным импульсом? Что связывает эту столь разнородную генетически массу в органическое единство? Что сглаживает и стирает неизбежные различия отдельных потомств?

В качестве такой выравнивающей и объединяющей, интегрирующей силы здесь выступает поток жизни, внутрисемейный обмен веществ. Давно сложившаяся семья питает новую — молодую — самку и ее потомство, оказывая на них свое воздействие, подобно тому, как старое дерево — ментор — воспитывает привитой к нему молодой податливый глазок.

Это и происходит, когда самки после брачного полета возвращаются не в родное гнездо, а в чужой муравейник своего же вида, заселенный вполне нормальной, исправной семьей с червящими самками.

Иногда же избирательность у муравьев приобретает столь изощренные формы, что самки поселяются после брачного полета в гнезда не своего, а обязательно других видов.

Во-первых, существуют муравьи, у которых вообще нет рабочих особей. Сами они гнезд не строят, пищи не собирают, а пользуются чужим жильем и пищей, которая добыта рабочими других видов. Здесь новые семьи тоже вырастают вокруг молодых самок после брачного полета, причем приключения самок так мрачны и фантастичны, словно их сочиняли Эдгар По или Эрнст Теодор Амедей Гофман.

Распространенный в Европе Анергатес атратулус, не имея своих рабочих, живет в гнезде Тетрамориум цеспитум. Мо-

лодая самка Анергатес еще в муравейнике сочетается браком с одним из своих братьев. Затем покидает дом и в одиночестве отправляется в свадебное путешествие. Она не пытается строить свое гнездо, но разыскивает чужое и не своего, а того же вида, в котором выросла и из которого ушла. Проникнув в гнездо Тетрамориум, она здесь полностью переходит на иждивение рабочих.

Вскоре в камерах муравейника Тетрамориум появляются первые потомки Анергатес. Хозяева выкармливают их наряду со своими. Затем самка Тетрамориум погибает при обстоятельствах, которые до сих пор не удалось с достаточной ясностью проследить, но, видимо, все же ее губит самка Анергатес. Теперь она одна червит в муравейнике. Ее брюшко разбухает, округляется, она усердно производит яйца, из которых выводятся — напомним это — одни только самцы и самки. Их безотказно воспитывают хозяева гнезда рабочие Тетрамориум — потомки таинственно погибшей матки. Созревшие самки Анергатес отправляются тем временем в свадебное путешествие, находят новые муравейники Тетрамориум, в которых поселяются. В старом же гнезде все Тетрамориум стареют, изнашиваются, но смены им, конечно, нет. И вот последние рабочие Тетрамориум в захваченном гнезде вымирают, обрекая на гибель и захватчиц.

Судьба муравейника Тетрамориум и связанная с ней история величия и падения семьи Анергатес представляет чуть ли не точную копию сюжета, заключающегося в биологии другого, на этот раз тунисского, муравья Вилерия Санчии, не имеющего рабочей формы и постоянно обитающего в гнездах Мономориум саломонис.

Крылатая самка Вилерия Санчии, будем для краткости называть ее дальше просто Вилерия, подобно молодой Анергатес не покидает дом для полета, а сочетается браком в верхних галереях родного гнезда. Покинув его, она обламывает себе на воле крылья и принимается искать пристанище. Но ищет не норку, не место, где бы ее можно вырыть, а готовое поселение муравьев, и не каких попало, а именно Мономориум саломонис. К слову сказать, эти муравьи встречаются и у нас в Закавказье и за Каспием.

Едва только сбросившая крылья Вилерия приближается к найденному муравейнику, ее облепляют фуражиры Мономориум. Секрет, выделяемый покровами молодой Вилерия, непреодолимо притягивает рабочих Мономориум, и они увлекают чужую, но, по всему видно, желанную гостью в свое гнездо. Хозяева кормят ее не менее щедро, чем свою собственную самку, и Вилерия вскоре начинает откладывать яйца,

а Мономориум исправно за ними ухаживают; в гнезде выводятся личинки, затем куколки и, наконец, первые муравьи. Все это одни лишь крылатые самцы и самки Вилерия. Их родительница — обескрыленная самка Вилерия неплохо чувствует себя в чужом гнезде, она спокойна и миролюбива, ничем не выказывает неприязни к живущей рядом самке хозяев. И все же самка Мономориум погибает. Кое-кто утверждает, будто ее убивают свои же Мономориум... Теперь Вилерия остается единственной самкой в муравейнике.

Ход дальнейших событий известен: из яиц, которые откладывает питаемая муравьями Мономориум чужая самка, выводятся молодые самцы и самки — будущие продолжатели вида Вилерия. Потомство же самки Мономориум постепенно изнашивается и отмирает, отчего гнездо их постепенно слабеет и, наконец, погибает, а вместе с последними Мономориум гибнут и Вилерия.

Обе истории — сказания о Вилерии и Анергатес — звучат весьма назидательно, напоминают басни, поучающие не рыть другому яму, не радоваться чужой беде, не пилить сук, на котором сидишь. Но в мире муравьев обнаруживается — для этого не требуется особенно долгих поисков — множество примеров, из которых никакой нравоучительной морали не извлечь.

Вот, к примеру, виды, где самки, основав зародышевую камеру, принимаются похищать куколок, унося их из окрестных гнезд других видов. Награбленные куколки созревают, из них выводятся муравьи, составляющие первую свиту молодой чужой самки. Эти рабочие достраивают гнездо, кормят расплод.

Несколько таких самок-грабительниц были перехвачены после брачного полета и заключены в искусственные гнезда. Они могли когда угодно выходить из этих гнезд, но им негде было добыть себе куколок нужного вида. Как же они бились! Пробовали рыться в земле, иногда даже запечатывали камеру и откладывали яйца, но потом разбрасывали их без толку, переносили с места на место и в конце концов губили. Ни одна так и не смогла обзавестись семьей.

Вот другой пример: подросшее потомство молодой самки, вторгшейся в чужой безматочный муравейник, совершает набеги на другие гнезда, доставляет оттуда куколок, но только рабочих! Таким образом, число муравьев, питающих захватчиков, увеличивается, а это, конечно, продлевает срок жизни их муравейника.

Подробно описаны и еще более изощренные формы продления жизни семьи за счет других видов. Ни сама вторг-

шаяся молодая самка, ни ее выкармливаемое хозяевами потомство не причиняют старой чужой самке никакого вреда. Ее продолжают кормить, ей не мешают откладывать яйца, из них выводятся личинки, далее куколки. Однако все потомство старой самки-хозяйки состоит теперь из одних рабочих муравьев — потому ли, что более крупные, потребляющие больше корма личинки хозяйских самцов и самок смолоду уничтожаются, потому ли, что в присутствии захватчиков семья более не способна выкармливать своих крылатых? Хозяева выводят одних рабочих муравьев, отчего продолжительность жизни семьи удлиняется, но она уже не способна продолжать род, по сути дела, обеспложена, стерилизована.

Так, к примеру, все это происходит у знакомых нам Тетрамориум цеспитум, когда в их гнездо вторгается не Анергатес, а Стронгилогнатус тестацеус; Тетрамориум перестают выращивать крылатые формы, а в потомстве самки Стронгилогнатус нет ни рабочих, ни солдат. Получается как бы сборная семья из самки и рабочих Тетрамориум, самки и крылатых Стронгилогнатус. И такая семья живет.

Не во всякое гнездо может проникнуть чужая самка, не всякие муравьи принимают самку вторгающегося вида. Здесь действует все та же биологическая избирательность.

Почему, однако, если вернуться к рассмотренным выше случаям, муравьи Тетрамориум или Мономориум оказывают предпочтение самкам и далее потомству Анергатес или Вилерия Санчии? Почему так легко расправляются вторгающиеся со старыми самками?

Такой знаток муравьев, как швейцарский ученый А. Форель, считает, что самки и личинки вторгающихся видов мельче, потребляют меньше пищи, их просто легче выкармливать, отчего им и оказывается предпочтение при выкормке. В пораженных гнездах погибают весьма плодовитые и потому более прожорливые самки, тогда как замещающие их самки паразитических видов производят сравнительно немногочисленное потомство. Эти, естественно, не нуждаются в таком количестве пищи.

Кормление самок — врожденная потребность, закон для рабочих муравьев. А когда появляется возможность выбора между ненасытной собственной и сравнительно гораздо менее требовательной приемной самкой — раз уж она проникла в чужое гнездо, освоилась здесь, — то вторая и получает предпочтение. Значит, закон жизни вида может давать осечку? Нет, это, с одной стороны, иллюстрация относительного характера всякой целесообразности, а с другой стороны, иллюстрация и модель зарождения и развития патологического

процесса. Ведь все случаи, где паразит губит питающую его форму, и есть настоящая патология.

И у Анергатес и у Вилерия мы встретились с так называемой *адельфогамией:* у них систематически, из поколения в поколение повторяются браки родных братьев и сестер, воспитанных к тому же в одинаковых условиях. И если здесь все же не наблюдается, казалось бы, неизбежного в подобных случаях снижения жизненности, если виды с постоянным близкородственным разведением не вырождаются, то причиной этого исключения из всеобщего закона служит именно самый образ жизни паразитических видов. Их жизненность восстанавливается не в процессе чужеродного скрещивания, а под воздействием чужого обмена веществ благодаря тому, что потомство их воспитывается другим видом. Близкородственное разведение перестает быть вредным, когда в процесс включается участие чужеродного.

Описанные выше примеры представляют собой крайние формы явления. Есть также немало муравьев, у которых самки, вторгающиеся в семьи других видов, производят не только крылатых, но и рабочих.

Из числа этих видов особенно любопытен еще один тунисский (подобно Вилерия) муравей Ботриомирмекс атлантис. Он отлично уживается, к слову сказать, в стеклянных садках и искусственных гнездах, и потому его биология изучена довольно подробно.

...Слепые муравьи Тапинома нигерриум приносят в свое гнездо найденную ими вблизи от входа молодую Ботриомирмекс. Уходя от обступающих ее хозяев, пленница пробирается все дальше и глубже к центру гнезда и в конце концов попадает в камеру самки Тапинома. Здесь пленница прячется, нередко взбираясь на спину старой самке хозяев, и тогда молодую Ботриомирмекс оставляют в покое, ей даже перепадает корм, который Тапинома доставляют своей самке.

Однако далее все напоминает дурную выдумку: в присутствии многочисленных хозяев гостья принимается своими сильными челюстями отпиливать голову самке Тапинома. Иногда она сразу прокусывает ее. Рабочие Тапинома не реагируют на происходящее. Может, пленница, пробыв здесь долго, приобрела в какой-то мере запах своей жертвы и сейчас хозяева просто не распознают волка в овечьей шкуре?

После этого все, конечно, меняется в семье, по-прежнему состоящей из рабочих куколок, личинок Тапинома, но не имеющей более своей самки. Ее место заняла самка-убийца Ботриомирмекс. Рабочие Тапинома кормят ее, она набирает-

ся сил и вскоре начинает откладывать яйца, из которых выходят личинки, выкармливаемые теми же Тапинома.

Казалось бы, ясно, чем кончится эта муравьиная пародия на дворцовый переворот, если все и дальше пойдет, как у Анергатес и Тетрамориум. Однако на этот раз события разворачиваются несколько по-иному.

Потомство новой самки растет, зреет, из куколок выходят сначала рабочие, а далее также самцы и самки Ботриомирмекс. В недрах семьи одного вида начинает формироваться семья другого вида. Стареющие Тапинома постепенно вымирают, зато со все возрастающей скоростью растет число Ботриомирмекс. В конце концов гнездо становится чистым поселением Ботриомирмекс.

Нет нужды так же подробно описывать здесь другие примеры, когда молодая самка проникает в небольшое гнездо процветающей колонии, убивает здесь самку, а иногда и сопротивляющихся рабочих и, выкармливая подрастающий расплод, дает личинкам окуклиться, а куколкам созреть, с тем чтобы они приняли на себя заботу о воспитании ее собственного потомства. Проходит время, гнездо заселяется особями нового вида, а колония-хозяйка изреживается и погибает.

Итак, во всех случаях чужие молодые самки обязательно дотла уничтожают питавшую их семью. При этом существует, однако, как мы видели, два варианта. В одном — семья, питающая чужую самку и ее потомство, пропадая, губит и захватчиков, которые успевают, однако, воспитать своих крылатых. Во втором — чужая самка и ее потомство губят питавшую их семью, но до того успевают почерпнуть в ней достаточно силы, чтобы стать на ноги и далее расти самостоятельно.

Муравьи Ботриомирмекс, потеряв способность закладывать новые гнезда, восполняют это за счет Тапинома, в гнезде которых вырастают их новые поколения. С другой стороны, Анергатес, утратившие многие необходимые для нормального существования свойства, восполняют их за счет Тетрамориум и живут не дольше, чем их жертва, гибель которой губит их самих.

От внимания читателя не ускользнуло, конечно, что в рассказе о зависимом основании гнезд муравей Тетрамориум цеспитум упоминался дважды.

В его муравейник проникают самки Анергатес атратулус, в его гнездо внедряются самки Стронгилогнатус тестацеус, оставляющие ему возможность расти, но таинственным образом стерилизующие семью хозяев, так что она перестает про-

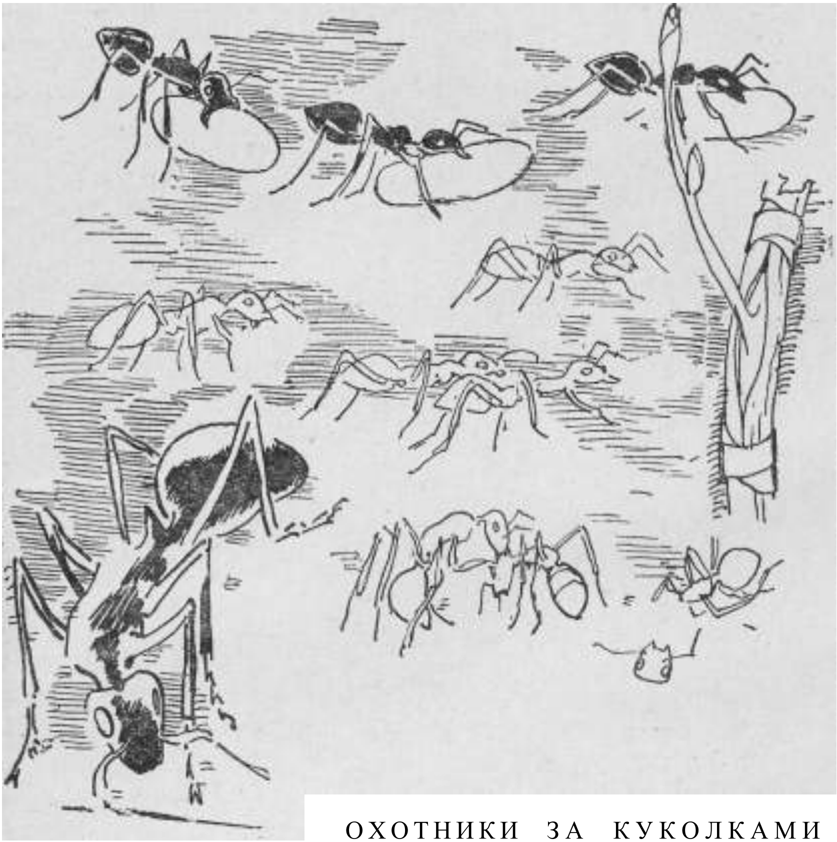
изводить своих самцов и самок. Гнезда Тетрамориум привлекают к себе немало и других видов. И, однако же, из этого не следует, что муравьи Тетрамориум цеспитум слабы и беззащитны. В самом деле: они распространены во всех странах Европы, в Азии, Африке, Америке. У нас они встречаются буквально повсеместно. Весьма неприхотливые к месту обитания, они процветают в хвойных и на опушках лиственных лесов, в речных долинах и в горах, почти у подножья ледников, на холмах и склонах, в степях и на лугах, в садах и на огородных грядках. Они гнездятся в земле, под камнями, в пнях. В городах они поселяются не только в парках и на цветочных клумбах, но и под булыжником, даже под асфальтом, в щелях стен и фундаментов, вдоль тротуаров, наконец в жилищах человека.

Такая широкая распространенность Тетрамориум, видимо, в какой-то мере связана с его многоядностью, с его неразборчивостью в пище. Эти муравьи используют выделения тлей и потребляют растительные соки, питаются семенами и плодами.

Пожалуй, нет исследователя, который не был бы согласен с М. Д. Рузским в том, что «это муравей весьма деятельный, энергичный, умеющий и пищу себе найти и постоять за себя. Движения его медленные, спокойные, но уверенные. В драках он упорен и настойчив: раз ему удается кого-либо и что-либо схватить своими сильными, широкими зубчатыми челюстями, то уже разжать их нет никакой возможности; в этом случае легче оторвать голову Тетрамориума, чем разжать его челюсти. Вот почему я иногда встречал различных муравьев (Кампонотус, Формика, Мессор барбарус, Мирмекоцистус каспиус, Лазиус), носивших на своих усиках и ножках головы Тетрамориумов с плотно сомкнутыми челюстями, оставшиеся в качестве залогов их борьбы с этим маленьким, но упорным противником».

Таков атакуемый. В то же время муравьи, насмерть поражающие семьи Тетрамориумов, вне сомнений представляют собой виды вырождающиеся. Анергатес атратулус встречается лишь в некоторых областях Средней и Северной Европы; Стронгилогнатус тестацеус обитает только в Средней и Южной Европе. Оба вида сравнительно редки. Здесь хилое, беспомощное неожиданно одолевает более сильное, более крупное.

Запомним сопоставляемые здесь данные. Они важны для правильного понимания явлений, о которых речь пойдет в следующей главе.



ОХОТНИКИ ЗА КУКОЛКАМИ

Кровавые и черные в одном гнезде.— Амазонки и их походы.— Откуда взялись в мирмекологии термины «господа» и «рабы».— О том, как человек нашел способ выводить поликтена из «рабства». — Почему «рабы» не перевоспитывают «рабовладельцев».— Как выглядят в мире муравьев паразитизм и симбиоз.

У А. М. Горького в «Пожарах» описан горящий лес: в кронах прячется огонь, за ним ползут золотые и багровые муравьи — искры. Такими багровыми искрами кажутся и муравьи Формика сангвинеа — кровавые.

Необыкновенно быстрый в движениях этот ярко окрашенный муравей ржавчинно-красный или кроваво-красный с черно-коричневым брюшком и в большинстве случаев с коричневым пятном на лбу и на темени. Жгутик усиков и лап-

ки, иногда также голени у него темно-коричневые, бедра и основания ножек — красноватые, челюсти темно-красные, даже глаза коричневатые.

Сангвинеа распространены от Финляндии до Гималаев, от Сицилии до Японии. Гнезда их встречаются высоко в горах и на равнине, в тайге и в степной полосе. Хотя молодые самки сангвинеа одни, своими силами новую семью, новое гнездо заложить совершенно не способны, этот вид никак не назовешь редким.

Быстрых крупных красных сангвинеа с первого взгляда отличишь от вдвое меньших и к тому же медлительных черно-бурых фуска, сплошь и рядом обитающих в одних гнездах с ними. Однако самок и самцов фуска в гнездах сангвинеа никогда не находили. Здесь встречаются только рабочие. И ведут они себя в гнездах сангвинеа как дома: строят ходы и камеры, ухаживают за расплодом, делятся кормом со взрослыми. Сангвинеа же держатся при них, будто в гостях: позволяют за собой ухаживать, принимают угощение.

Немало муравейников пришлось раскопать, чтобы узнать: в гнездах сангвинеа Формика фуска «начинаются» только с куколок рабочих. Но если ни самок, ни самцов, ни яиц, ни личинок фуска в гнездах сангвинеа не бывает, то откуда же берутся здесь куколки рабочих?

С другой стороны, хорошо известны муравейники, заселенные одними черными фуска. Тут есть и рабочие, и крылатые самцы и самки, и расплод всех возрастов — от яйца до куколок, но сангвинеа нет и духу.

То же и с другими Формика: краснощекими руфибарбис, черными блестящими гагатес, серыми цинереа. В их гнездах сангвинеа не бывает, а в муравейниках сангвинеа рабочие руфибарбис, цинереа, гагатес и куколки их — не редкость.

Распутать этот клубок противоречий и несуразностей помогли наблюдения за событиями, которые берут начало в муравейниках сангвинеа.

Днем из гнезда выбегают красные муравьи. Они постепенно отдаляются от своего обиталища. И вдруг, еще не успели последние оторваться от гнезда, как головные, потоптавшись в нерешительности, рассыпались, повернули домой и вновь влились в свое подземелье.

Это пробная, учебно-ориентировочная вылазка. После двух-трех таких репетиций сангвинеа окончательно созревают для похода за куколками.

Как зарождается и вырастает в недрах муравейника потребность выступить? Об этом известно пока очень мало; но если внимательно регистрировать хотя бы только происходя-

щее вне гнезда, и то можно наблюдать содержательные картины.

Не следует, однако, скользить взглядом по поверхности явлений, которые могут ввести в заблуждение самого добросовестного наблюдателя.

У общественных насекомых реакция отдельной особи на внешнее воздействие или внутреннее побуждение представляет только микрослагаемое. Состояние целостной семьи возникает в конечном счете из слияния, соединения, сплетения, превращения тысяч этих слагаемых.

Понятие о живом неизменно совмещается для нас с привычными представлениями об организме, о неделимой особи, которая свершает свой жизненный путь в ходе постоянного обмена веществ с окружающим миром. Между тем пример общественных насекомых наглядно показывает, что жить может не только отдельная особь.

Постоянный и закономерный обмен веществ возможен не только в пределах целостного организма, находящегося в единстве с условиями существования, но также и в пределах ансамбля организмов — между составляющими его особями — и, наконец, между всем ансамблем организмов, как чем-то единым, и окружающей средой.

В семье общественных насекомых жизнь протекает поэтому неизменно в двух планах, двуедино: как существование отдельных особей и как существование всей растущей и развивающейся, питающейся и воспроизводящейся органической системы.

В такой системе действие даже наиболее скрытых в живом физиологических законов раскрывается с обезоруживающей ясностью. Исследователь может воочию видеть, как разнообразные случайности, каждая из которых сама по себе, используя терминологию философов, опричинена, переплетаются, взаимно перекрываются, образуя равнодействующую.

Только помня об этом, только учитывая закономерности соотношения части и целого, необходимость возникновения качественных различий, подготовляемых количественными изменениями, и так далее, можно правильно рассмотреть в семье общественных насекомых, в частности в муравейнике, сверхорганизменный аспект жизненного процесса. А именно в нем и скрыт ключ ко всем загадкам явления.

В колонне охотников, которые отправляются в поход, насчитывают сотни и даже тысячи рабочих. Скорость их движения зависит от условий местности и от температуры: чем жарче, тем быстрее бег. Муравьи могут пройти за день несколько сот метров. Совершая свои походы иногда чуть ли

не ежедневно, сангвинеа прочесывают за лето весьма значительную площадь.

В походе муравьи часто и быстро чистят тело, особенно усердно протирая глаза, усики, ноги. Так они поддерживают подвижность членов, остроту зрения и обоняния.

Сангвинеа движутся не по прямой, у них нет заранее намеченного курса, нет готовой лоции. У них есть только цель, и поход — это одновременно и разведка и поиск. Найти нужное гнездо удается не сразу: добыча разбросана на обширной территории и искусно замаскирована. Защитный камуфляж сказывается уже и в архитектуре гнезд фуска, спрятанных под камнями или в траве и лишенных каких бы то ни было воронок, куполов, валов; даже отбросы уносятся обитателями этих гнезд подальше: ничто не должно выдавать их.

И все же рано или поздно нужное гнездо опознается.

Колонна рассыпается, и группы сангвинеа, устремившись к найденному гнезду, врываются в его ходы.

И рыжий о черный
Ударился щит,
Ни вздоха, ни стона, —
Война шелестит.
И черное войско,
И рыжая рать,
И рыжие черных
Спешат доконать...

В стихотворении Николая Ушакова «Муравьи» речь идет именно о битве рыжих сангвинеа и черных фуска.

Бывает, что фуска выбегают из гнезда и, уклоняясь от столкновения, уносят в жвалах расплод — пакеты яиц, личинок; иные тащат куколок. Но множество их, а иногда даже и молодых муравьев забирают грабители. Если в один прием всех куколок не унести, сангвинеа возвращаются, и расхищение идет несколько дней подряд. Сангвинеа оставляют разоряемое гнездо в покое только после того, как обшарены самые потаенные закоулки и добычи в нем больше нет. И вот, нагруженные трофеями — куколками, бегут, возвращаясь, кровавые...

Кровавые, как и все разбойничьи виды Формика, обычно совершают набеги на гнезда муравьев своего же рода. Впрочем, иногда, за неимением подходящих объектов, правило нарушается. Так, Формика субинтегра, по сообщению В. Брауна из штата Индиана (США), начисто ограбили гнездо Афеногастер, но не оставили себе ничего на выплод, а просто сожрали всю добычу: личинок, куколок, рабочих.

в гнезде сангвинеа часть трофейных куколок дозревает, и из них выходят рабочие. Только рабочие, потому что куколок крылатых — они крупнее — захватчики не берут.

Таким-то образом в их гнезде и появляются муравьи других видов. Едва эти чужие муравьи вылупились из кокона, они принимаются выхаживать расплод хозяев, благоустраивают их гнездо, добывают корм, который отдают самке, расплоду, взрослым сангвинеа.

Английский исследователь Д. Уоллис, тщательно и терпеливо проследив подробности кормления муравьев сангвинеа муравьями фуска и обмена корма между ними, убедился, что сытые, предлагая корм, и голодные, требуя пищи, выполняют при этом каждый свой обряд.

Ослепленные в опытах слоем темного лака, наносимым на глаза, муравьи обоих видов не теряли способности обмениваться кормом; и с остриженными усиками *кормящие* все равно продолжали — правда, реже — предлагать корм, а *питаемые* просили его. Первое действие в ритуале, считает Д. Уоллис, — это взаимное поглаживание передними ножками. С него начинается кормление и обмен пищей между черными и рыжими.

Количество куколок и рабочих чужого вида в гнездах сангвинеа, как правило, обратно пропорционально числу хозяев гнезда. В молодых, еще слабеньких семьях на одного сангвинеа приходится несколько куколок и рабочих других видов. В семьях средней силы уже на несколько кровавых — всего один муравей чужого вида. В наиболее сильных колониях может вовсе не быть ни чужих куколок, ни чужих рабочих: набеги кровавых на другие муравейники продолжаются лишь до тех пор, пока семья не войдет в силу.

Самки сангвинеа закладывают новую семью обязательно с помощью другого вида; причем они, правду сказать, не особенно переборчивы. Другим видом могут быть не только Формика фуска, но и Формика руфибарбис, вполне устраивают сангвинеа также Формика гагатес и Формика цинереа. Состояние гнезда, в которое вторгается самка сангвинеа, тоже может быть разным, У сангвинеа зарегистрировано ни много, ни мало полтора десятка в том или ином отношении различающихся способов основания муравейников. И образ жизни разросшихся семей тоже бывает весьма различным. Как тут не вспомнить еще раз Г. Куттера с его выводом об отсутствии у муравьев типичного для насекомых слепого автоматизма строго стандартных реакций! Но если говорить о сангвинеа, то можно думать, что в многовариантности их поведения отразились и географические особенности место-

обитания и различия в составе корма, получаемого личинками крылатых от нянек разных видов.

Интересен и другой охотящийся на куколок муравей — Россомирмекс. Он найден в Сальских степях, вблизи Манычa советским мирмекологом К. В. Арнольди. Россомирмекс славится своими особо большеголовыми солдатами. Отправляясь в поход, они первыми выбегают из гнезда, причем многие держат в жвалах по муравью. Несомый прячет под голову несущего брюшко, поджимает оба усика и все шесть ножек. Кавалькада из таких пар отправляется к заранее облюбованному гнезду Проформика назута.

Если след, оставленный разведчиками, потерян, Россомирмекс спешиваются, рассыпаются по сторонам в поисках верного направления, обшаривают все щели. В случае удачи захватчики атакуют гнездо и, подавив сопротивление хозяев, уходят, унося коконы Проформика. Нагруженные добычей, все Россомирмекс движутся пешим строем. Захваченные коконы доставлены в подземные камеры, здесь они долеживают свой срок.

Появляющиеся на свет рабочие муравьи через положенное время принимаются за дело, как если бы они были у себя дома.

Впрочем, здесь снова приходится сделать оговорку, которую не раз следовало бы повторить в этой книге: так бывает не всегда и не у всех.

Подобно Россомирмексу, муравьи Полиергус руфесценс рабочих не имеют вовсе.

Кроме червящей самки-родоначальницы и выводимых в определенную пору крылатых, семья Полиергус состоит из муравьев, лишенных жвал, однако вооруженных мощными кривыми челюстями. Внутренний их край в два ряда усеян мелкими зазубринами. Эти серпообразные с насечками челюсти не пригодны ни для рытья грунта, ни для строительства, ни для добычи корма, ни для воспитания или переноски нежных личинок, у них другое назначение. Не зря описываемых здесь муравьев именуют воинственными девами-амазонками. Воины, солдаты этого вида промышляют грабежом куколок других муравьев и более ни на что не пригодны.

Во время грабительских походов за куколками амазонки удаляются почти на четверть километра от гнезда. За минуту они проходят от 25 до 30 сантиметров. Для насекомого в 5—6 миллиметров это немалая скорость.

А. Форель считал, что будущие объекты нападения заранее разведаны теми Полиергус, что бродят вокруг гнезда. Однако польские ученые Я. и Я. Добржанские, специально

занимавшиеся этим вопросом, не подтвердили мнения Фореля и нарисовали в своих исследованиях другую схему событий.

В послеполуденный летний час из хорошо освещенного, прогретого гнезда Полиергус выбегает несколько групп амазонок. Их становится все больше, они подстраиваются без особого порядка, но плотно; и вскоре пятнадцати-двадцати-сантиметровые в ширину и иной раз даже полутораметровые в длину колонны отправляются на поиски добычи.

Добржанские помечали разными красками муравьев, в разное время появлявшихся на поверхности гнезда, метили авангард, середину, хвост уходящих и возвращающихся колонн, прослеживали их путь, проделали еще множество других опытов и примерно разобрались в походном поведении Полиергус. Оказалось, у них нет специальных разведчиц, выявляющих добычу, но существуют, иносказательно говоря, горнисты, зовущие амазонок в поход. Они-то и обегают местность вокруг гнезда; и возвращение каждого такого горниста приводит всю семью в неописуемое волнение. Очень ясно это видно в стеклянных садках, подключенных к арене-мирмекодрому. Однако оповещая гнездо о своих находках, горнисты не дают даже приблизительно их адреса. Опыты с мечеными группами подтвердили, что движущейся колонне никто не указывает и не прокладывает дорогу: всех идущих в авангарде муравьев можно изъять, их место займут другие, и поход будет продолжаться. Горнисты лишь будят охотничье настроение, потребность отправиться за куколками.

Если в один прекрасный день перехватить и изолировать всех возвращающихся в гнездо горнистов, то и это не помешает очередному выступлению. Однако, повторяя перехват регулярно несколько дней подряд (в опыте было задержано около сотни одиночек), можно добиться, что походное настроение угаснет, колонны перестанут формироваться.

На пути колонны амазонок было положено искусственное гнездо с Формика фуска, которых амазонки обычно разоряют дотла. И что же? Колонна охотников расстроилась. Лишь немногие проникли в гнездо, захватили по куколке и унесли добычу домой; другие, никуда не заходя, повернули обратно; и лишь часть муравьев, с двух сторон обойдя приманку, продолжала марш.

Казалось, колонна пришла в замешательство от того, что добыча обнаружена не там, где ей следовало быть по данным разведки. В самом же деле замешательство объяснялось другим: лабораторная посудина, заселенная Формика фуска,

была слишком замаскирована необычностью вида и запаха. Отсутствие стандартных, типичных примет естественного гнезда Фуска сбило амазонок с толку, лишило их возможности правильно ориентироваться и типично реагировать на обнаруженную добычу.

Вообще же мобилизованные горнистами амазонки движутся, пока не попадется нужный муравейник. Его с ходу атакуют. Кривожвалые воины врываются вглубь и уже через несколько секунд выбегают с куколками фуска. Воины доставляют их к себе домой, но не вносят, а складывают возле входов, в тени, и возвращаются к атакованному поселению. Когда кокон попадается амазонке вне гнезда, на дороге, она переползает через него и бежит своим путем, ничего не замечая.

Повторим, что амазонки уносят только куколок рабочих. Своими зазубренными жвалами они берут кокон так, что большая его часть оказывается под головой и он не мешает амазонке двигаться. Другое дело — куколки крылатых. У Полиергус ножки короткие и посадка тела недостаточно высокая, чтоб нести в жвалах крупные коконы крылатых; они не умещаются под головогрудью. Если какой-нибудь и потащит кокон крылатого, то все равно бросит его в пути. Зато коконы рабочих амазонки перетаскивают настолько ловко, будто эта ноша специально для того и создана.

Так добывают себе амазонки Полиергус рабочих фуска. Несколько по-другому проходит охота за коконами краснощеких — Формика руфибарбис.

Начало операции похоже: колонна амазонок бежит довольно быстро, пока первые не натолкнутся на гнездо краснощеких. Авангард замирает, основные силы колонны подтягиваются с каждым мгновением, и вот вся масса, ринувшись к входам, прорывается внутрь гнезда. Здесь-то и обнаруживаются различия с фуска. Навстречу амазонкам выбегают краснощекие с коконами и личинками в жвалах. Они отбиваются от нападающих и уносят драгоценный груз. Вне гнезда куколки в безопасности, и руфибарбис бросают их как попало. Отсюда их унесут и спрячут от солнца те краснощекие, что выскочили из родного гнезда без груза или уронили его, отражая атаку. Многие из руфибарбис держатся поближе к входам и нападают на амазонок, уносящих коконы.

Как видим, краснощекие защищаются много решительнее, чем фуска. Ухватив челюстями кокон, руфибарбис уже не отдадут его по доброй воле. Тогда, бросив на мгновение добычу, амазонка ударом челюстей перекусывает в стебельке

тело краснощекого и уносит трофей вместе с головой погибшего защитника гнезда. Но если хозяева отбиваются от амазонки вдвоем или втроем, ей приходится туго; она роняет кокон, который на бегу подхватывают и уносят краснощекие.

Руфибарбис весьма энергично встречают захватчиков внутри и на поверхности муравейника, даже преследуют их, так что и на пути к гнезду амазонок «война шелестит», продолжается битва. Вокруг ограбленного гнезда схватка разгорается в это время с новой силой: масса амазонок ушла, а арьергарду все труднее отбиваться от наседающих краснощеких. «Тут, — заметил автор одного из описаний, — амазонки могут быть довольны, если вернутся домой хотя бы и без трофеев».

Проходит еще несколько минут после начала атаки, и все утихает.

На следующий день колонна пойдет той же дорогой, снова обшарит поселение краснощеких и, убедившись, что здесь больше нет поживы, проследует дальше, пока не встретит на пути новое подходящее гнездо. Через день она пройдет еще дальше. Охотники забираются так и метров за сто от гнезда. Если несколько рейсов подряд безуспешны, направление поисков меняется.

В отчете «О муравьях Гадячского уезда Полтавской губернии» Н. М. Книпович живо описал серию прослеженных им походов. Он сообшил между прочим, что амазонки, нагруженные трофеями, движутся в два раза скорее, чем идущие на охоту. По его же данным, после первой атаки лишь немногие Полиергус возвращаются без добычи (в одном наблюдении из 612 всего 8), а после повторной значительно чаще (из 157, например, больше 30).

Итак, сами амазонки не способны ни строить гнездо, ни добывать пищу, ни выкармливать расплод, и делают все это у них рабочие муравьи других видов. Но каким же тогда образом воины, годные только для захватнических походов, закладывают новые гнезда? Что предшествует появлению первых амазонок, которые отправляются на охоту за куколками?

Молодая самка Полиергус, совершив брачный полет и сбросив крылья, проникает в муравейник какого-нибудь Формика, тотчас находит и убивает здесь самку. Таким образом, она сразу становится центром и средоточием всех живых сил захваченного гнезда. Осиротевшие рабочие принимаются кормить захватчицу; и весной следующего года она уже откладывает яйца. Рабочие Формика выращивают

из них муравьев-амазонок, которые вскоре отправляются в первый поход за куколками к близлежащим муравейникам Формика фуска, или руфибарбис, или Кампонотус вагус. Грабителей нередко сопровождают и даже помогают им в набегах рабочие захваченного гнезда.

В колоннах рыжих видывали и черных, которые вместе с хозяевами гнезда совершают походы за куколками, чего в родных семьях им никогда не пришлось бы делать. Значит, в новых условиях у черных развиваются новые способности. По некоторым данным, черные фуска даже возвращаются домой с куколками своего же вида.

Рабочие фуска обычно довольно миролюбивы и уравновешенны, но фуска, вышедшие из коконов в гнезде Полиергус, злобны и набрасываются даже на муравьев сангвинеа. Так мы опять обнаруживаем в фуска черты, несвойственные им в родном гнезде, порожденные новыми условиями, жизнью в чужой семье. Запомним оба факта, они скоро пригодятся нам.

А пока кончим знакомиться с муравьями-амазонками, которые проявляют столько силы и умения в охоте за куколками чужих видов и так бездеятельны и, можно сказать, бесполезны в домашних делах. Сонные и вялые, бродят эти большеголовые создания внутри гнезда и вокруг него, выпрашивая, чуть ли не униженно, пищу у рабочих. «Они не способны устроить для себя муравейник или выкормить своих личинок. Когда старое гнездо найдено неудовлетворительным и они вынуждены переселяться, переселение производится рабами, которые переносят своих господ в челюстях»,— рассказывает Дарвин.

Много раз приводился в сочинениях, посвященных муравьям, рассказ Пьера Губера, который отсадил в стеклянное гнездо три десятка амазонок без рабочих фуска. Он в изобилии снабдил пленниц кормом и оставил с ними несколько личинок и куколок, чтобы побуждать их к деятельности. Амазонки ничего не делали, не могли даже брать пищу; многие погибли. Тогда Губер пустил к ним одного фуска, и тот сразу принялся за работу: накормил и спас уцелевших, выстроил несколько камер, позаботился о личинках — в общем привел все в порядок.

Напоминая об этом случае, А. Форель заметил, что в картину, нарисованную Губером, следует внести только небольшую поправку: в достаточно влажной атмосфере амазонки, как и другие муравьи, способны удивительно долго, иногда месяцами, жить без еды; предоставленные же себе, они ча-

сто погибают не столько от голода, сколько из-за нехватки влаги.

Таким образом, без рабочих чужого вида амазонки не то что питаться, а и жажду утолять не способны. Не случайно в колонии Полиергус на каждую амазонку приходится временами шесть-семь чужих рабочих.

Амазонки Полиергус — не единственные в своем роде. На севере Европы — в Дании, Швеции, Финляндии да и у нас на Урале и в других областях — встречается крупноголовый и широкожвалый Харпагоксенус сублевис, тоже полностью зависящий от рабочих муравьев чужих видов.

Зарождается гнездо Харпагоксенусов примерно так же, как у амазонок.

Бескрылую самку находит крылатый самец, после чего самка внедряется в маленькое гнездо Михоторакс ацерворум и убивает здесь всех взрослых рабочих. Это ей не слишком трудно: ведь она и активнее и сильнее. Через какое-то время из сохранившихся в захваченном муравейнике куколок выходят рабочие Михоторакс, которые начинают кормить разбойницу самку, а далее и ее потомство. А как только в гнезде соберется достаточно Харпагоксенусов, они принимаются обшаривать ближайшие гнезда Михотораксов и отбирать куколок.

Знакомясь по старым, да и по иным современным зарубежным книгам с описанием явления, о котором идет речь, сразу обнаруживаешь, что здесь говорится о «войнах» муравьев, о «муравьях-господах», о «муравьях-слугах». Термины «муравьи-рабовладельцы», «муравьи-рабы» официально приняты в науке. Ими и поныне пользуются без оговорок.

Это даже не столько антропо-, сколько социоморфические термины. Уже Карл Фогт в знакомых нам «Чтениях о мнимо вредных и мнимо полезных животных» полушутя удивлялся, почему «между доводами в пользу рабства в Северной Америке не упоминают также о рабстве у муравьев», а Эрнст Геккель в одной из статей еще более иронически писал, что «муравьи-рабовладельцы с их республиканским строем весьма сильно напоминают Соединенные Штаты Северной Америки до уничтожения в них невольничества». Любопытно, что версия о смелых, воинственных и властных муравьях-«рабовладельцах» и муравьях-«рабах», до гроба преданных своим господам, специальное применение получила во времена войны Севера с Югом в Америке. Версия эта, по сути дела, и сегодня живет в специальной литературе.

Счета нет мирмекологам, которые не ограничиваются безоговорочным использованием старых терминов, но по раз-

ным поводам и без повода подчеркивают, что муравьи-«рабы» жизненно необходимы для существования рабовладельцев, что «рабы» содержатся в строгости, что выводящиеся в чужом гнезде из доставленных «рабовладельцами» куколок муравьи, «возможно, даже не сознают, что находятся не в естественных условиях, и счастливы не меньше, чем на свободе...». В одной книге по поводу североамериканских Полиергус можно прочитать, что эти рабовладельцы «быстро подавляют малейшее сопротивление, искусно орудуя жвалами, с помощью которых держат несчастных черных рабочих в покорности». В другой широко известной за рубежом и переведенной на множество языков книге находим рассуждение о том, будто у некоторых муравьев «сама более совершенная форма цивилизации почти неотвратимо толкает более развитые расы на войну против менее воинственных и более покладистых, соединение с которыми понадобилось... как если б мораль самой земли, природы, провидения, разум вселенной захотели, чтоб в ожидании лучшего было именно так...». Облеченный многими пышными учеными титулами автор третьей книги — это уже наш современник, французский социолог — в исследовании о второй мировой войне нашел повод заявить, будто у муравьев «перекачка добра от побежденных приобретает методический и организованный характер, обнаруживая все черты, с которыми нас познакомила оккупация Европы с 1940 по 1944 год, включая вывоз продовольствия, скота, угон рабочих и даже похищение детей». Что уж говорить о тех, с позволения сказать, трудах, в которых естественная история муравьев выдается за биологическое обоснование учения о «жизненном пространстве», о праве господствующей расы путем стерилизации ограничивать размножаемость рабов.

Читаешь все это — и снова убеждаешься, как глубоко могут проникать в науку, как цепко держатся в ней иллюзорные представления, в которых домысел и вымысел если и не поставлены на службу замыслу, то в самом невинном случае вскормлены слепой предвзятостью, неспособностью видеть в природе только то, что в ней есть, неспособностью не видеть того, чего в ней в самом деле нет.

В течение многих десятилетий считалось естественным и самой природой установленным разделение муравьев на высшие расы «господ» и низшие расы «рабов». Теперь доказано, что это совсем не так.

Перенесемся мысленно в лабораторию вюрцбургского профессора Карла Гэсвальда. Он поставил перед собой задачу — вывести муравьев поликтена из естественного «раб-

ства» и, больше того, сделать их господами, придать им «рабов», которых они от природы не имеют.

Когда-то небезызвестный противник учения Дарвина Данилевский утверждал, что муравьям-«рабам» вовсе не трудно освободиться от своей позорной участи. «Ведь могли бы они, — писал Данилевский, — только на годик умерить свою рабскую угодливость, чтоб притеснители их погибли и чтоб возвратить себе полную свободу». «Совет недурен», — заметил по этому поводу К- А. Тимирязев в статье «Опровергнут ли дарвинизм» и далее добавил: «И не муравьям бы впору, но так ли он легко исполним, как полагает Данилевский?»

К. Гэсвальду довелось на собственном опыте убедиться, что опасения Тимирязева были вполне основательны.

Обитающие в средних широтах малые красные лесные муравьи Формика поликтена никогда не бывают «рабовладельцами», и если встречаются в чужих гнездах, то не иначе как «рабы».

Когда в гнездах муравьев некоторых других видов оказались куколки поликтена, то из них выводятся рабочие, которые могут вполне успешно обслуживать эти чужие виды.

Несмотря на это, Карл Гэсвальд решил передать на иждивение рабочим поликтена муравьев фуска или руфибарбис, которые так часто выполняют в гнездах амазонок или сангвинеа роль «рабов». Больше того, К. Гэсвальд попытался воспитывать поликтена в гнездах самих сангвинеа, являющихся, так сказать, прирожденными муравьиными «господами» и «рабовладельцами».

Вюрцбургский мирмеколог начал свои исследования с самок поликтена. Он проверял все возможные варианты: молодые, необлетевшиеся крылатые самки; самки, необлетевшиеся, но с обломанными пинцетом крыльями; самки, возвращающиеся после брачного полета в свое гнездо (напомним, что поликтена живут огромными семьями, содержащими иной раз несколько тысяч плодовитых самок); наконец старые, изъятые из гнезд, так сказать оторванные от дела родоначальницы.

Здесь нет возможности изложить все опыты. Расскажем только об одной серии с муравьями фуска и молодыми вернувшимися из брачного полета самками поликтена.

В искусственное гнездо — это остекленная гипсовая пластинка — к самке поликтена по одному подсаживают рабочих муравьев фуска. Самка злобно набрасывается на подкидыша и, поскольку она крупнее и сильнее, убивает. То же происходит, если подсадить не одного рабочего фуска, а сразу нескольких. Когда же, наоборот, самку поликтена впуска-

ют в гнездо, полное рабочих фуска, то они дружно набрасываются на гостью.

В общем все получается не так, как в старой притче, где камень ли падает на кувшин, кувшин ли на камень — все равно разбивается кувшин. Здесь в одном случае рассыпался в черепки кувшин, в другом — в прах разбивался камень. И уж никак не выходило, чтобы оба остались целы. А Карл Гэсвальд хотел именно этого.

И вот он заготовил целую серию искусственных гнезд с фуска. В одном — пяток рабочих, в другом — десяток, в третьем — полтора десятка, в четвертом — два, в пятом — четыре, и так все больше и больше: 80, 150, 300, 1 000, даже 10 тысяч одних рабочих, а далее гнезда с разным числом таких же рабочих, но уже не одних, а с самкой фуска. В каждое из гнезд впускают по одной или по нескольку самок поликтена. Итоги опыта позволили сформулировать первые два вывода: там, где в гнезде есть самка фуска из того же муравейника, что и рабочие, или из другого, никакой иной самки муравьи не терпят; если же самок своего вида в гнезде нет, то принимается и чужая, было бы только рабочих не слишком много.

Последнее обстоятельство приходится подчеркнуть особо. Когда в гнезде мало фуска, самки поликтена в конце концов расправляются с ними; когда в гнездах число фуска велико, они расправляются с самками поликтена.

Так и получилось в большинстве гнезд, в большинстве, однако не во всех: в нескольких уцелели и рабочие фуска и самки поликтена. Наконец-то и камень и кувшин оставались целыми. Снова со всей очевидностью проявил себя эффект группы: количество фуска в гнездах, где уцелели поликтена, оказалось более или менее одинаково и как бы определяло верхнюю и нижнюю границы обоюдной терпимости подопытных видов. Правда, и в этих случаях, едва оба вида входили в соприкосновение, поначалу тоже проявлялась неприязнь, враждебность, даже вспыхивали схватки, но подобная реакция постепенно утихала. Рабочие фуска начинали кормить самку поликтена, а через какое-то время воспитывали откладываемые ею яйца, ухаживали за личинками, вылупившимися из этих яиц, дозаривали куколок, в которые превращались личинки, помогали выходить из коконов молодым муравьям, просыпающимся к жизни в виде крохотных рабочих поликтена.

Двигаясь шаг за шагом, терпеливо выверяя всю гамму необходимых условий, К. Гэсвальд подобрал фон, на котором запланированное явление, наконец, родилось.

Искусственно составленные гнезда из рабочих фуска с самкой поликтена удавалось дальше постепенно подсиливать новыми рабочими хоть из того же, хоть из другого муравейника фуска, однако не одиночками, а группами. Их лучше до этого выдерживать сколько-то времени вне родного муравейника.

Позже стало известно, что нащупанные в опыте границы взаимной приемлемости самок поликтена и рабочих фуска не раз навсегда заданы, не постоянны, но, напротив, подвижны и смещаются под воздействием, например, температуры, освещенности.

Раскрывая все новые стороны явления, исследователю удалось окончательно выяснить, когда между рабочими фуска и самкой поликтена возникает та степень взаимотерпимости и уравновешенности, которая, свидетельствует о внутрисемейной гармонии. Здесь в искусственно составленных разновидовых муравейниках фуска даже начинали носить поликтена, подхватывая их жвалами, как это водится у муравьев в отношении сестер из родного гнезда. Несомый сразу же подбирал под голову несущего брюшко, поджимал оба усика и все шесть ножек, и, подобно некоему двухголовому созданию, эта пара передвигалась по арене, добиралась в гнездо; и здесь члены двухвидовой семьи спокойно ее принимали.

Мало того: в опыте с кормом, содержавшим меченые атомы, было показано, что некоторые чужие кормилицы воспитывают расплод поликтена даже лучше, чем они сами. Яйца, из которых в гнезде поликтена развиваются одни только рабочие, попадая на воспитание кормилицам фуска, давали не просто более крупных рабочих, но и настоящих самок, а кроме того, и невиданных у поликтена рабочих в царском облачении и цариц в рабочем наряде.

Было над чем задуматься, было чему удивиться и порадоваться: на глазах у исследователя в созданных им искусственных условиях возникала форма, которой нет в природе. И насекомые эти, двигались, питались, участвовали в жизни подопытной семьи — одним словом, реально существовали как живое свидетельство того, что, умело опираясь на законы природы, человек способен создавать даже небывалое.

Сходные в какой-то мере опыты — с изъятием муравьиных личинок из родных гнезд и воспитанием их инопородными кормилицами — поставил французский биолог Люк Плято. Уже давно проверяет он и в роли подкидышей и в роли воспитательниц муравьев множества родов, в том числе Лептоторакс, Соленопсис, создавая пары, которые са-

ма природа не удосужилась, да — кто знает? — и собралась ли бы сочетать. Здесь научный поиск вступил в совершенно неизведанную область. Работы продемонстрировали полную или частичную физиологическую несовместимость многих видов, выявили условия, способствующие или препятствующие их совместимости, а также разную степень совместимости разных стаз одного вида.

На этом месте, однако, наш рассказ прерывается откровенно сардонической тирадой:

«Позвольте, позвольте!.. Как же это? Вдумайтесь-ка получше, что вы сами проповедуете! Молодые личинки поступают на иждивение к муравьям другого вида, даже самки переходят в чужие гнезда. И чужой вид кормит их и их потомство... Так? Оставим в стороне опыты Люка Плято, они только начаты. А что происходит в природе?

...Самку Анергатес и яйца, откладываемые ею, выкармливают муравьи Тетрамориум цеспитум. Они выхаживают личинок, начиная с момента их появления на свет, а из куколок выводятся тем не менее чистые самцы и самки Анергатес? Интересно!..

...Самку Вилерия Санчии и яйца, откладываемые ею, выкармливают муравьи Мономориум саломонис, они же выхаживают личинок, однако из куколок выводятся чистопородные самцы и самки Вилерия?

...Самку Ботриомирмекс атлантис и яйца, откладываемые ею, выкармливают муравьи Тапинома нигерриум, они же выхаживают личинок, однако из куколок выводятся только муравьи Ботриомирмекс? Замечательно!

...Семья Формика сангвинеа начинает жизнь с того, что самку и первых муравьев от нее выкармливают рабочие другого вида, а в семье амазонок Полиергус всех муравьев, едва яйцо снесено, до последнего дня жизни постоянно и обязательно выкармливают только рабочие других видов. И тем не менее сангвинеа и амазонки остаются сами собой?

...А что произошло в опытах Карла Гэсвальда? Молодая самка поликтена сразу же после брачного полета поступает на иждивение к муравьям фуска, получает корм только от них; яйца, откладываемые ею, тоже выхаживают фуска; но потомство получается тем не менее настоящим поликтена? Так? Все верно?

...Но где же в таком случае и в чем сказывается столь превозносившееся до сих пор влияние кормового фактора, трофогенное воздействие? Почему муравьи, содержащие самку и выкармливающие яйца и личинок, не оказывают на них того изменяющего влияния, о котором столько говорят

и пишут во всем мире последователи Мичурина, Даниэля, Бербанка, Лысенко и о котором, кстати, столько говорится в этой книге?

...Впору, перефразировав приводившееся в прошлой главе замечание Дарвина, заметить: удивительно, что до сих пор никто не воспользовался этим демонстративным примером муравьев «рабов» и «рабовладельцев» против защищаемого мичуринцами учения о вегетативной гибридизации, о возможности передачи свойств и признаков через пищу, о породообразующем влиянии внешних условий!..»

Такая тирада может показаться вполне убедительной...

Но прежде всего повторим, что семьи муравьев-охотников за куколками состоят из двух, а иногда и большего числа биологических видов. А виды, как мы знаем, разделены естественной, не только не стирающейся, но как бы в каждом новом поколении восстанавливающейся границей.

Соединение в одной биологической системе разных видов принципиально отличается от соединения разновидностей одного вида. Две разновидности *одного* вида могут образовать форму слитную, способную воспроизводиться в поколениях и при этом сохранять свой промежуточный характер. Разные же биологические виды, эти качественно особые состояния живой материи, как их характеризует академик Т. Д. Лысенко, не только живя бок о бок, соприкасаясь, но даже объединяясь, взаимопроникая, все-таки не образуют стойкой промежуточной системы, сохраняющейся в поколениях.

Сколько веков, сколько тысячелетий прививают плодоводы культурную яблоню на дикие подвои, парадизку или дусены, а культурную грушу на дикую грушу, на айву! Культурная яблоня и культурная груша не становятся от этого ни дичком, ни айвой. Эти подвои хорошо подобраны. Они питают культурные породы, лучше срастаются с ними, на них меньше изменяется качество плодов. Разумеется, не любая порода может быть использована в качестве подвоя. Немало их просто не срастается. А если яблоня и приживается на сосне, то плоды дает крохотные, несъедобные, пахнущие смолой. На вербе плоды яблони тверды как камень и горьки. Естественно, что практика садоводства остановила свой выбор на лучших подвоях. К тому же, заметим, яблони или груши, привитые даже на лучшие подвои, размножаются только прививкой — черенками, глазками, а не семенами.

Вспомнив это, обратимся опять к муравьям, самки которых обосновываются не в любом муравейнике, а лишь в гнездах одного, двух, трех, — редко больше видов. Почему

молодые самки Анергатес, Вилерия, Полиергус, сангвинеа подолгу бродят в поисках нужного гнезда, преодолевая трудности, невзирая на опасности, проникают в облюбованный муравейник, всячески добиваются, чтоб их начали кормить муравьи не какие-нибудь, а определенного вида? Почему самки Анергатес так настойчиво ищут гнезда обязательно Тетрамориум, почему Вилерия так упорно добиваются возможности попасть в гнездо именно Мономориум саломонис, почему Ботриомирмекс нужен только муравейник Тапинома?

Во всех этих и многих других не упоминаемых здесь случаях зависимого основания гнезд проявляется, как видим, узкая избирательность. Можно думать, эта избирательность, связанная с взаимной совместимостью, поддерживается из поколения в поколение чужепородным воспитанием. Вот почему пример Полиергус, сангвинеа и других оказывается при более внимательном рассмотрении еще одной иллюстрацией действенности все того же закона о влиянии условий, о влиянии корма на наследственность.

Итак, мы неожиданно открываем в биологии муравьев явления, родственные в одних случаях вегетативной гибридизации, в других — межвидовым прививкам с присущими обоим процессам симптомами — взаимовлиянием привоя (хозяев гнезда) и подвоя (чужепородных кормилиц).

Уже говорилось, как меняются рабочие фуска в чужих гнездах, говорилось также, что эти факты нам еще понадобятся. Здесь как раз и пришла их очередь. Фуска попадают в гнезда кровавых или амазонок в виде куколок. Значит, они полностью воспитаны в родных гнездах своими же кормилицами. Однако в чужих гнездах их нрав, как выясняется, обнаруживает некоторые новые черты. Что это — влияние нервного ментора, подражание хозяевам или, может быть, следствие ухода за их личинками, выделяющими сквозь хитин специфические вещества — феромоны, как называют биологи гормоны общественных насекомых, которые передаются в семье от особи к особи?

Вместе с тем такие авторитетные мирмекологи, как А. Форель или Ч. Митченер, сообщают, что «амазонки частично перенимают нрав своих рабочих» или что «темперамент и повадки амазонок как бы поддаются влиянию темперамента рабочих». В зависимости от видового состава кормилиц заметно изменяется, например, время утреннего выхода муравьев из гнезда, время их возвращения, количество муравьев на куполе, плотность сосредоточения их в колоннах, быстрота движения. М. Рузский отмечает также, что внешний вид и устройство гнезда сангвинеа частично

зависят от видового состава рабочих: гнездо с рабочими фуска помещается в старом дереве, с руфибарбис или цинереа — представляет нору, а с гагатес — спрятано под камнями.

Следовательно, мы находим в рассматриваемых фактах очевидный эффект прививки — точнее, даже самоприививки. Одновременно те же явления обнаруживают, и не только внешнее, сходство с другим природным процессом.

«Мы видим чудесные приспособления везде и в любой части органического мира», — писал Ч. Дарвин о таких связях в живой природе и приводил в качестве примера омелу, селящуюся на ветвях яблони и питающуюся ее живыми соками.

Подобные отношения — правда, в преображенном и замаскированном виде, одушевленные, как бы разыгрываемые в лицах, — скрыты и в биологии тех муравьев, чей жизненный уклад одним дал обманчивый повод говорить о рабовладельчестве в этом мире, а другим — столь же обманчивый повод ставить под сомнение формообразующее воздействие на живое условий существования, и в частности корма.

Муравьи Полиергус, по сути дела, паразитируют на муравьях фуска. Конечно, это не тот банальный случай, когда паразит, так или иначе связавшись с питающим его организмом, остается жить в нем или на нем. Кроме того, здесь в роли паразита («рабовладельца») и в роли организмов, питающих паразита («рабов»), выступают не отдельные особи, здесь складываются целые живые системы, семьи из ансамблей этих организмов.

В одних случаях семья живет за счет других видов только временно и частично, в других ее развитие постоянно нуждается в подкреплении силами питающих видов.

Муравьи-амазонки ищут и находят муравейник фуска, сами доставляют в свое гнездо куколок рабочих. Они делают это регулярно, так как полностью зависят от добываемых таким путем рабочих особей, без них им невозможно ни расти, ни развиваться. Это закономерно: в связи с паразитическим образом жизни обязательно отмирают неупотребляемые органы, угасают их функции и одновременно усиленно развиваются, вновь формируются органы и функции, прямо или косвенно порождаемые паразитизмом.

«Каждый прогресс в органическом развитии является вместе с тем регрессом, ибо он закрепляет *одностороннее* развитие и исключает возможность развития во многих других направлениях», — заметил Ф. Энгельс. Он указал также: «Приспособление к паразитической жизни всегда регресс». Именно это и наблюдается у амазонок Полиергус, у

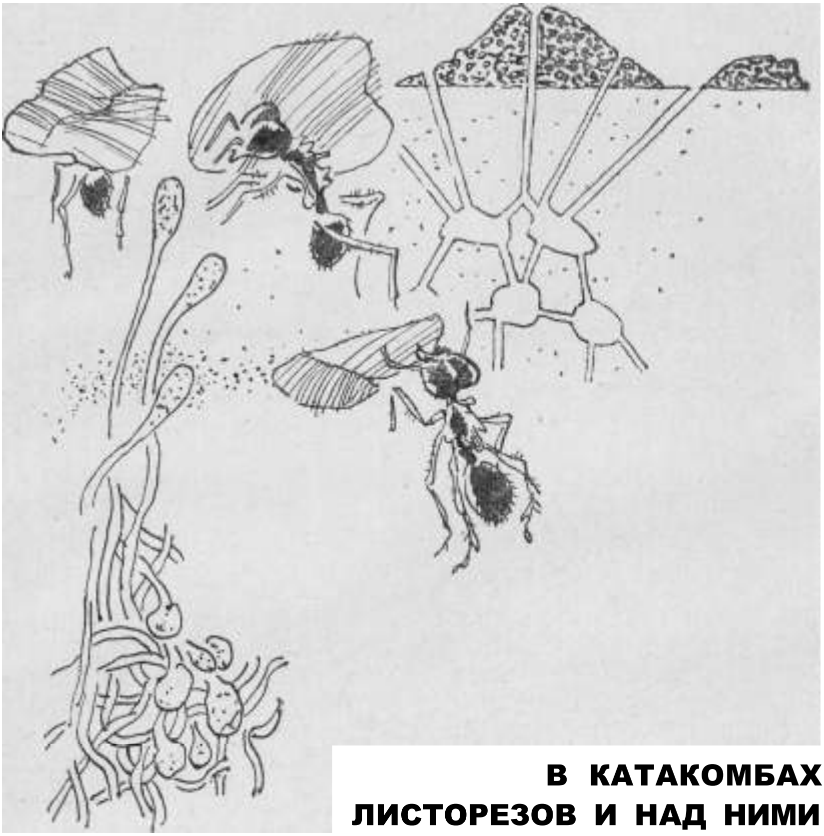
кровавых сангвинеа и других муравьев, повадки, а часто и строение которых свидетельствуют, как сильно они вырождены, скольких важных свойств и способностей лишил их паразитической образ жизни.

И вот снова мы видим, как пример общественных насекомых приоткрывает перед нами некоторые основные законы развития органического мира. В той биологической целостности, в том организме организмов, которые представляет семья пчел или муравьев, все жизненные процессы протекают будто под фантастической лупой пространства и времени., Здесь можно воочию наблюдать в других случаях невидимое, расчленять слитное, обнаруживать движение в том, что выглядит обычно неподвижным. Изложенная в этой книге история открытия эффекта группы (он был впервые прослежен, как мы уже знаем, именно на муравьях) достаточно говорит о том, какие возможности для глубокого видения природных закономерностей открывает изучение семьи общественных насекомых. Тот же пример проливает, как мы убедились, свет и на многие загадки наследственности.

Сейчас перед лицом таких фактов, как биологические образования, вырастающие из соединения разных видов, пожалуй, можно еще больше укрепиться в мысли, что не столько кровное родство особей, сколько связывающий их обмен сплачивает массу насекомых в реальное единство, в особого рода органическую целостность.

Сходную целостность можно обнаружить и в так называемых смешанных гнездах, где никакого паразитизма нет, где самки двух видов и их потомство вопреки видовым различиям мирно сосуществуют, не губя, не вытесняя, но, наоборот, поддерживая и дополняя, даже в разных планах взаимообслуживая друг друга. Семьи в подобных муравейниках могут сливаться, согласованно расти и развиваться, но воспроизводятся и размножаются раздельно и в чистоте.

Мы уже отчасти знакомы с аналогичными явлениями по историям муравьев и тлей, муравьев и кокцид и прочих. Это «симбиоз — мирная ассоциация, основанная на взаимной пользе», — как разъяснял К- А. Тимирязев в лекции «Растение-сфинкс». И он добавлял: «Нам так прожужжали уши словом борьба, к тому же понимаемом совершенно превратно, в самом грубом, узком смысле, что как-то особенно приятно остановиться мыслью на этом мирном уголке природы, где два бессознательных существа подают пример разумного союза, направленного к обоюдной пользе».



В КАТАКОМБАХ ЛИСТОРЕЗОВ И НАД НИМИ

Муравьиные тропы.— Зеленый дождь.— Почему листорезов зовут зонтичными муравьями? — Секреты возделывания грибов.— Картины, подсмотренные в стеклянных гнездах. — Захваченные на новоселье дрожжи. — Возраст гнезда и число ходов. — Загадочные переселения. — Еще о симбиозе.

В рассказе о гнездах муравьев мельком упоминались катакомбы, сооружаемые листорезами. В Старом Свете — в Европе, Азии, Африке — листорезов нет. Американские же листорезы, живущие на юге Северной и на севере Южной Америки, представлены двумя большими родами: Атта и Акромирмекс. Они образуют огромные семьи со множеством форм от самых крохотных (так называемые «минимы») до сантиметровых у Акромирмекс и даже полуторасантиметро-

вых у Атта. В семьях листорезов функции разных особей весьма дробно специализированы, система фуражировки совершенна, оборона гнезда образцова. На листорезах особенно отчетливо прослеживается действие эффекта группы, изоляцию они переносят хуже, чем любые другие муравьи. Это легко объяснимо: обмен кормом в их семьях протекает весьма бурно.

Общий план и детали устройства подземных лабиринтов, сооружаемых листорезами, долго оставались неизвестными. Но вот под большим давлением несколько гнезд залили быстросхватывающим цементом и выяснили, что все камеры и полости связаны между собой образующими трехмерную паутину коридорами и ходами: по форме — круглыми или овальными, по направлению — вертикальными или косыми.

Сетями ходов и камер, расположенных в 20, 30, 40 этажей на глубину до 5—6 метров, охвачены десятки кубометров грунта. Внешние контуры всего сооружения напоминают неправильный овал, яйцо, поставленное тупым концом кверху. Примерно в центре спрятаны и, значит, надежнее всего защищены камеры с самкой. Отсюда тянутся ходы к другим, размещенным более тесно камерам с пакетами яиц и личинок, а также к складам с куколками. Эта часть гнезда, заполненная подрастающими поколениями, сравнительно невелика. От нее разбегаются ходы к многочисленным, но разбросанным реже и более объемистым — они достигают 30 сантиметров в ширину и 20 в высоту — нишам, в которых зреет пища листорезов. Внешняя кормовая сфера облегает сердцевину с расплодом, подобно белку, окружающему в яйце желток с зародышем.

Наземная часть гнезда производит на первый взгляд совершенно хаотическое впечатление. К нему ведет множество тропинок, они тянутся иной раз на сотни метров и нередко так широки, что способны сбить с толку заблудившегося в лесу человека.

На этих дочиста вытоптанных в траве дорожках видны два потока. Из гнезда выбегают муравьи с мусором, они сбрасывают его подальше, в стороне и возвращаются порожнем. Мусор удаляется из муравейника беспрерывно. Дождь может прервать работу, но только погода улучшится, и вновь появятся цепи носильщиков. Очисткой гнезда заняты не какие-то определенные муравьи, а любые: сейчас они волокут мусор, а через какое-то время их можно увидеть среди тех, что бегут из гнезда налегке; это — фуражиры. Они отправляются в походы, подчиняясь чувству времени и, однажды выйдя, действуют дальше, как заведенные.

Чувство времени, сезонный и суточный ритм у этих муравьев необычайно развиты. Когда профессор Вильгельм Гетч привез из Аргентины несколько семей листорезов, те долго еще жили в искусственных гнездах его лаборатории в Европе по южноамериканскому календарю и часам, путая осень с весной, зиму с летом, утро с вечером.

От зари до зари тянется по тропинкам к гнезду то редкий, то частый зеленый пунктир, который кое-где уплотняется в колеблющиеся живые шнуры. Чем ближе к дому, тем заметнее сливаются и свиваются эти шнуры в сплошные зеленые ручейки, бегущие к горловинам входов в муравьиные подземелья. Входы имеют сантиметров десять в ширину. Мышь свободно вошла бы сюда, и диаметр хода позволил бы ей проникнуть вглубь хоть на пять метров. Этого, однако, не бывает: у листорезов челюсти острые, охрана в сильных семьях свирепа.

Навстречу зеленому потоку из ходов гнезда беспрерывно выбегают и быстро удаляются цепи голенастых муравьев, уже оставивших свои ноши в подземелье.

Старое гнездо постоянно связано с кронами питающих деревьев, растущих в нескольких десятках, а то и в сотнях метров от него. Ближайшими к их дому деревьями листорезы не пользуются. Дерево, с которого срезана листва, может погибнуть, и почва вокруг станет сухой, а листорезам нужна для жизни влага.

Если еще раз мысленно охватить всю зону вокруг гнезда, включая теперь и тропы к деревьям и сами деревья, то в этой измеряемой уже сотнями кубических метров сфере вырисовываются новые черты генеральной схемы. Здесь видится уже что-то вроде огромного фантастического растения; к тому же оно опрокинуто, как бы отражено в причудливом зеркале. Острым концом книзу спрятан в земле сплетенный из ходов и камер яйцевидный плод. От него поднимаются полые трубки, ведущие на поверхность почвы. Дальше, будто корни, разбросаны во все стороны проторенные многими поколениями тропы, связывающие гнездо с деревьями. По тропам бегут, по стволам поднимаются к ветвям, к веточкам, к листьям фуражиры листорезов.

Добравшись до цели, крупные, с сильными челюстями фуражиры вцепляются задними ножками в край пластинки, постепенно описывая круг. Кусачками челюстей они, как ножницами, выстригают частицу листовой пластинки и, зажав добычу в челюстях, спешат с грузом по черешку листа на веточку, с веточки на ветку и по стволу вниз, на дорогу

к гнезду, по которой отовсюду бегут с обрезками зелени тысячи других фуражиров.

Английский ботаник Николас Гэппи в своей книге «Ваи-Ваи» рассказывает, в частности, и о некоторых листорезах Британской Гвианы. Гэппи сообщает, что, вырезав кружок листовой пластинки и продолжая зажимать его в жвалах, муравьи отрываются от дерева и, как с парашютом, медленно кружа, спускаются на землю. Если парашют снесет воздушным течением в воду, он может привлечь к себе внимание рыбы, но, схватив муравья, рыба сразу его выплюнет: листорезы резко пахнут.

Иногда на деревья поднимаются рабочие с самыми большими челюстями, они перепиливают черешок за черешком, и зеленый дождь падает с ветвей. Листья сплошным слоем устилают почву под кронами. Здесь, на земле, другие фуражиры кромсают каждую листовую пластинку. Дальше — третьи, уступающие в размере и тем, что орудуют на дереве, и тем, что трудятся под ними, подбирают зеленые обрезки и, зажав груз в челюстях, подтягивают его к дороге и здесь включаются в вереницу грузчиков. Кусок листа бывает тяжелее самого носильщика. Но по проторенному руслу тропки, очищенному, выровненному и утоптанному ножками легионов листорезов, этот груз, дрожа и колеблясь, плывет к цели.

Сами носильщики почти невидимы, так как обрезок зонтиком прикрывает муравья сверху. Этих муравьев называют иногда «зонтичными».

Есть старая восточная поговорка: «Муравьи захотели раскачать большое дерево, только людей рассмешили». Листорезы не смешат людей, они не пробуют раскачивать деревья — они их раздевают.

Эти муравьи нападают не только на мимозы, но и на плодовые — манговые, цитрусовые — сады. Только самые чуткие сторожевые псы слышат неладное и скулят, когда мимо них беззвучно бегут в темноте цепи фуражиров, уносящих сброшенное с дерева зеленое одеяние. Большие деревья с густыми кронами превращаются за ночь в догола раздетые, ограбленные скелеты.

Не без основания все пишущие об Аттинах повторяют, что только буйная растительность тропиков способна выдержать истребительную деятельность листорезов. Вместе с тем жизнь их ничуть не похожа на пресловутое дольче-фарниенте — на райское блаженство. Немного есть на свете насекомых, кроме, может быть, термитов, которые были бы так

постоянно заняты трудоемкой и монотонной фуражировкой — добычей кормового сырья и приготовлением пищи.

К тому же муравьям приходится, беспрерывно пристраивая камеры, расширять гнездо для хранения и переработки зеленой массы.

Эти муравьи лишены жала, а от хищников защищены не только запахом, но еще и жестким хитином, покрытым колючками и острыми, спирально закрученными волосками. Хитин, в который одеты листорезы, действительно очень прочен. Зажатые килограммовой гирей между двух стекол, они неподвижны, как мертвые. Но стоит убрать груз, и насекомые как ни в чем не бывало отправляются по своим делам. Острые челюсти Аттины применяют только для перерезки черешков и пластинок листьев, ну и, конечно, как мы знаем, против неосторожно забежавшей в гнездо мыши или другой мелкой твари. Если покой листорезов нарушат какие-нибудь муравьи, то при всем своем аттическом или, может быть правильнее, аттиновом добродушии они проявляют редкостную воинственность. «Наполовину разорванные, эти муравьи продолжают сражаться», — сообщают очевидцы и добавляют: «Жертвы с обеих сторон могут лежать слоями».

Зеленые листья и цветочные лепестки, срезанные муравьями и снесенные в гнездо, как бы всасываемые муравейником, представляют — и это надо еще раз подчеркнуть — не пищу колонии, и даже не сырье для ее изготовления, а только массу, на которой может быть выращен корм — грибы.

Не просто было установить, куда поступают в подземном лабиринте листорезов свежие листья, еще труднее было проследить за дальнейшими превращениями зеленой массы под землей. Теперь все это разведано до деталей.

Обрезки листьев, доставленные носильщиками в гнездо, здесь еще сильнее измельчаются. Муравьи Акромирмекс, например, раздирают обрезки зеленых пластинок на узкие полоски, а потом челюстями и всеми шестью ножками с поразительной сноровкой скребут, царапают, укладывают, взбивают получающуюся массу. У листорезов Атта дно глубоких подземных камер-складов сплошь покрыто губкообразным слоем пережеванных обрезков листвы, пронизанных переплетением тонких блестящих грибковых нитей. В пористой массе грибных садов копошатся тысячи крошечных минима, занятых уходом за растительностью.

Один из секретов грибной культуры листорезов заключается в том, что муравьи пересаживают частицы грибкового мицелия на свежие комочки зелени и, кроме того, удобряют их. Теперь уже не только из рассказов и зарисовок

наблюдателей известно, но и многочисленными фотографиями (они сделаны в искусственных гнездах) удостоверено, что муравей, держа передними ножками кусочек зелени или комочек мицелия, прежде чем уложить его на дно камеры, подносит к концу брюшка, изгибаемого вперед, и при этом выделяет капельку. Удобренная и рыхло сложенная в подземной теплице масса уже через несколько часов густо оплетается сетью грибных гиф. Влага, испаряющаяся из зеленой массы, и тепло, выделяемое еще продолжающей жить зеленью, способствуют быстрому росту грибка.

Среди муравьев-грибоводов (их не так уж много — всего около 100 видов) некоторые удобряют грибницу экскрементами других насекомых. В гнездах тропического муравья Цифомирмекс римозус во влажной глинистой почве вырастают желтые дрожжи, удобряемые погадками гусениц. Цифомирмекс — один из самых мелких в мире муравьев (от 1,5 до 3 миллиметров) — удовлетворяется единственной и к тому же совсем крохотной грибной грядкой. Сами муравьи гнездятся в пустых раковинах, во вздутиях листьев растений, где у них размещен и расплод, грибная же плантация устроена глубоко в почве.

Другие Цифомирмекс, обитающие в гнилой древесине, сооружают более крупные гнезда, и их грибной сад в одной из центральных камер муравейника разбит на компосте из древесной пыли и экскрементов жуков-древоточцев. Здесь грибница вырастает уже до значительных размеров.

Муравьи Трахимирмекс септентрионалис собирают экскременты гусениц и вносят их под голубовато-белый мицелий гриба, покрывающий не только дно, но и своды небольших камер. Так же разрастается и пленка кормового гриба в гнезде Аптеростигма, живущих небольшой семьей в полтора-два десятка рабочих.

Листорезы не всегда принимают гриб из других гнезд, хотя бы и того же вида. А уж если это гриб из муравейника чужого вида, его скорее всего просто выбросят. Возможно, он пропитан неприемлемым чужим запахом...

В гнездах листорезов Атта произрастают Гипомицес да еще дальний родич мухоморов — мельчайший шляпный гриб Розитес гонгилофлора. Нигде, кроме как в гнездах Атта, он и не водится. Точно так же и другие грибы встречаются только в муравейниках разных видов. Широко распространенный у нас черный блестящий Лазиус фулигинозус тоже связан с растущим в его гнездах грибом Септоспориум, вне муравейников его никто не находил. Когда в лаборатории удалось поддерживать культуру гриба Лейкоспориум,

водящегося в гнездах Цифомирмекс костатус, об этом сразу появились статьи в разных научных журналах.

Подобные факты и дали повод высказать мысль, что в слепых парниках муравейников естественным отбором созданы особые виды муравьиных грибов.

Как же они здесь возделываются и используются?

В густых зарослях грибницы, заполняющих подземные камеры, орудуют муравьи самого маленького размера, во много раз меньшие, чем мать. Эти минима так малы, что свободно движутся в микроскопических джунглях грибницы и производят прищипку не только по краю ее, как это делает крупная самка в молодом гнезде, но и в центре грядки. Благодаря этому гриб быстрее разрастается и не образует плодовых тел. Ведь пищей служит здесь не сам мицелий, его сгрызают и обращают на удобрение, а те прозрачные капли, что выступают на погрызах и сразу слизываются муравьями. Или те же капли, но со временем затвердевающие, отчего грядка покрывается густой щеткой прозрачных булавообразных, похожих на крохотные ампулы телец. Они богаты белком и особенно ценным для питания личинок гликогеном. Тельца эти называют муравьиными кольраби, или амброзией, или бромациями. Это главная пища листорезов и как бы конечная цель культуры гриба.

Так листовая зелень, еще недавно поглощавшая энергию солнечных лучей, преображается во мраке муравейника и, сливаясь с сыростью и теплом подземных ниш, порождает питательную массу, на которой вырастают новые поколения муравьев.

Когда в семье мало лилипутов-минима, она теряет возможность направлять развитие грибницы, и гнездо быстро зарастает несъедобными для муравьев образованиями, а грибоводы, не в силах справиться с духами, которых сами вызвали к жизни, отступают, бросая свои гнезда и парники. Покрытые спороносцами и конидиеносцами цветущие грибные сады говорят о заброшенности, об упадке, о неблагополучии в гнезде. Наоборот, в сильных, процветающих муравейниках всегда достаточно лилипутов, и подземные грибницы, регулярно прищипываемые, покрыты щетками богатых белком кольраби.

Наблюдения в остекленных гнездах помогли лучше познакомиться с листорезами. Самки этих муравьев на редкость легко возбудимы и раздражительны. Помещенные в пробирку, они готовы грызть стекло. Если через пробирку пропустить тонкий луч света, самки пробуют перекусить его жвалами и определенно злятся, обнаружив, что он неуязвим.

Именно в гнездах с молодыми самками Атта, вернувшимися из брачного полета, сделаны были наблюдения, объяснившие, откуда появляется грибковая закваска в этой антисептической гипсовой норке.

Оказывается, закваску, дрожжи, в новое гнездо приносит самка. Уходя из родительского дома, она захватывает крошечный комочек грибных нитей, прячет его в защечном мешке, как именуется иногда подротовая сумка. А когда, приземлившись после полета и сбросив крылья, самка устраивается в зародышевой камере, то вскоре выплевывает грибок и, окропив его экскрементами (эта подробность тоже впервые, была прослежена в лабораторных гнездах), начинает выхаживать на новоселье грибницу. И все же секрет, видимо, не только в этом. Те же самки выкармливают первых рабочих и без грибка: если закваска, принесенная на новоселье, погибла, семья все равно возникает, но только растет медленнее, а гриб со временем так или иначе появляется в муравейнике.

Уединившаяся после брачного полета в зародышевой камере самка начинает откладывать яйца, большинство которых сама же поедает и скармливает личинкам. Грибница в камере, удобряемая все это время, успевает разрастись, но пока еще слишком мала, чтобы стать источником корма. В более поздних поколениях миллионы муравьев будут воспитаны на грибковом кольраби, первые же вскормлены силами самой основательницы. Она, единственный обитатель гнезда, ухаживает и за грибницей и за подрастающим потомством.

Минует примерно 100 дней, прежде чем из нового гнезда выйдут на поверхность земли первые рабочие-лилипуты. Им приходится немало потрудиться, сбивая в комочки землю, сквозь которую они прокладывают себе путь на волю. Эти комочки в конце концов будут выброшены на поверхность и лягут вокруг первого входа валиком или кольцом. Забегая вперед, скажем, что не меньше 150 дней проходит до появления средних по размеру листорезов, наиболее крупные выводятся лишь года через два, а крылатые самцы и самки — даже через три. К. этому времени кольцо вокруг гнезда разрастается, увеличивается ввысь и вширь.

Уже первые рабочие начинают освобождать самку от всех забот, как бы постепенно разгружают ее для одной лишь откладки яиц. Правда, и теперь большая часть их поедается или скармливается все еще немногим личинкам, но теперь самка откладывает отнюдь не по десятку яиц за сутки. Примерно через месяц — это новый, переломный,

поворотный момент в жизни гнезда и семьи — в пакетах насчитывается уже свыше сотни яиц и личинок.

Теперь, как только в гнезде появились первые рабочие, личинки выкормлены уже значительно лучше, они вырастают более крупными, с более совершенным, более сильным ротовым аппаратом.

Первым фуражирам, вышедшим из нового гнезда, подбросили в опыте лепестки белой и желтой розы. Светлая окраска лепестков помогла проследить за тем, как муравьи разрезали и уносили их в глубь подземного лабиринта, как продолжали измельчать их и в конце концов уложили и утрамбовали в компост под грибницу. Так выяснилось, что фуражиры в первых рейсах отнюдь не заготовляют пищу, что было бы вполне естественно для обитателей гнезда, все еще живущего в основном за счет внутренних резервов тела одной-единственной самки. Нет, даже первая добыча фуражиров предназначена не для того, чтоб набить кормом зобик и утолить голод; это свежая порция зеленой массы, которая, как органическое удобрение, кладется в компост под грибницу и поддерживает идущий здесь процесс.

Муравьи непрерывно измельчают и пережевывают обрезки зелени, скатывают массу в комочки и наносят на грядки. Здесь совсем нет плесневых грибов, а только питательные — Гипомицес или Розитес. Но если не дать грибнице нужного удобрения, зелень сразу станет добычей плесени. Существует мнение, что Атта постоянно выпалывают все сорные грибы, прорастающие в грибных садах, а оставляют один возделываемый. Но чистота грибных садов может объясняться и другим: листорезы-фуражиры довольно строги в выборе вида заготовляемых листьев, а от состава листовой массы в немалой мере зависит и состав растущих на них грибов.

Постоянно прищипываемый рабочими гриб, разрастаясь, производит все больше кольраби и самых тонких гифов, которыми муравьи тоже кормятся. Камеры и полости, ниши и галереи, занятые грибом, увеличиваются в числе и размере. В конце концов получается, что гнездо буквально начинено целыми гирляндами грибных камер величиной иногда с добрый мяч.

Первые фуражиры сносят в гнездо лишь небольшие обрезки листвы. Ведь они сами совсем крошки. Когда в гнезде выводятся, наконец, более крупные и более колючие рабочие, малютки все реже покидают подземелье, все дольше возятся в грибных садах и с молодью. Впоследствии наиболее крупные зрячие муравьи несут охрану гнезда, крупные рабочие заготовляют зелень для парниковых камер, рабочие среднего

размера ведут строительство внутри гнезда, прокладывают дороги, разделывают зеленую массу, самые же мелкие, почти слепые лилипуты поглощены прищипыванием, прополкой грибницы и кормлением молодых личинок.

В старых гнездах Атта бывает по нескольку сотен тысяч муравьев, самка-основательница живет около двух лет, но листорезы легко принимают в семью чужих самок, так что муравейник может существовать значительно дольше, чем отдельная, хотя бы самая долгоживущая самка, почему поселения листорезов и разрастаются до огромных размеров.

Выше говорилось, что первый выход из нового гнезда открывается через три месяца, дней через 100 после того, как самка запечаталась в зародышевой камере. К концу первого года проложен второй выход, года через полтора — их уже около десяти, а через два — от 50 до 100. Возраст гнезда можно определить по количеству ходов, хотя и не столь точно, как возраст дерева по числу колец на пне. Чарльз Митченер исследовал в Бразилии много поселений Атта сексденс и в трех двухлетних гнездах насчитал 53, 63, 113 выходов; еще через год в этих уже, следовательно трехлетних, гнездах было 1071, 853, 984 выхода.

Часть ходов ведет в относительно широкие подземные дороги, используемые иногда лишь в течение тех нескольких дней, пока муравьи срезают листья с деревьев. Потом эти тоннели забрасываются, видимо, до тех пор, пока деревья не зазеленеют снова.

Описаны ходы длиной в сотни метров, устроенные, как подчеркивают натуралисты, «лишь с весьма слабым уклонением от прямой, соединяющей точку отправления с местом, которое муравьи домогались достигнуть».

Тот факт, что тоннели выходят на поверхность на разных расстояниях от гнезда и в разных направлениях, очень важен. Легко себе представить, какая была бы без этого сутолока уже на подступах к самому гнезду. У некоторых Атта грузовые тоннели бывают выстланы бумагоподобной массой из пережеванных листьев.

Кроме удаленных от поселения входов, которыми пользуются фуражиры, всегда есть несколько отверстий над самым центром гнезда. Это вентиляционные люки. Их, смотря по обстоятельствам, то открывают, то закрывают.

Вентиляция — регулирование воздушного режима, — как и регулирование температуры, влажности, подбор удобрения или прищипка — все служит одной цели: обеспечить высокий урожай кольраби, снабдить обитателей гнезда белковым кормом. Муравьям требуются, однако, и углеводы.

Листорезы добывают их в соке плодов, в пасоке, вытекающей из прокусываемых стеблей, из разрезываемых листьев, наконец, в нектаре, на который падки все муравьи. Собирая нектар, Атта срезают и сносят в гнездо не только лепестки с нектарниками, но и мелкие цветки целиком. Самые бывалые путешественники признаются, что плывущий по земле в челюстях невидимых муравьев поток цветков выглядит фантастически даже на фантастическом фоне тропического пейзажа.

Старые гнезда листорезов насчитывают сотни камер с грибными садами разного размера. Грунт, удаляемый при их сооружении, а также при прокладке тоннелей и ходов, вся выброшенная на-гора земля разбросана ровным слоем, так что в конце концов над гнездом образуется сплошная насыпь. Высота ее может достигать полуметра, даже больше.

Но иногда, после того как на сооружение гнезда затрачено столько энергии, столько живой силы многих поколений, вся семья внезапно снимается с места и переселяется. Почему? Никаких внешних причин для этого как будто нет: в старом гнезде определенно ничто не обрушилось, ничто не затоплено, да и кормовые условия нисколько не ухудшились. В гнездо, только что покинутое одной семьей, может вселиться другая, и она здесь не голодает.

В этих переселениях листорезов есть что-то напоминающее уже разгаданную ныне загадку кочевок Эцитонов и Дорилин, о которых речь шла в главе «На тропах джунглей и гилеи», но здесь, у листорезов, тайна еще ожидает раскрытия.

В биологии листорезов есть немало и других заслуживающих внимания черт. Некоторые из них мы рассмотрим в главе о сигнальных системах в семье, другие, выразительно характеризующие муравьиную семью, как целостность, приведем сейчас.

Если блокировать — для удобства проведения опыта возьмем не слишком большое — гнездо Атта и перехватывать всех муравьев, возвращающихся домой, то через некоторое время выходы из гнезда обрушатся, живые следы сотрутся, гнездо будет выглядеть мертвым. Не стоит, однако, торопиться вычеркивать его из списков: пройдет несколько дней, и из погибшего, казалось, муравейника выйдут крошки и примутся восстанавливать выходы, а дальше на промысел потянутся реденькие еще, но уже действующие цепи новых фуражиров-малюток.

Окуренное в одном опыте ядовитым газом гнездо потеряло всех взрослых муравьев. Однако более устойчивые к яду

куколки остались живы, и вскоре из глубины гнезда поднялись и приступили к ремонту входов только что вышедшие из коконов, еще не успевшие потемнеть муравьи.

«Эти муравейники ведут себя как организм, обладающий огромной силой регенерации!» — воскликнул В. Гетч, описавший приведенные факты.

Огромная сила регенерации в немалой мере основана на взаимоотношениях семьи с питающим ее грибом. В связях между муравьями и тлями, муравьями и щитовками, муравьями и бабочками симбиоз, взаимопомощь объединяет *насекомых* разных видов. Листорезы же объединены взаимопомощью не с насекомыми, а с простейшими растениями, с грибами.

Межвидовая взаимопомощь способна, как мы знаем, насквозь пронизав жизненный уклад двух видов, слить их как бы в один, так что двойственная природа такого образования не сразу обнаруживается. Вспомним, с какими трудами удалось дознаться, что лишайники, например, — целый мир растений, распространенных чуть не от полюсов до экватора, — это не единый организм, как всегда считали, а сожительство двух растительных созданий — гриба и водоросли.

Грибо-водорослевое сожительство обоюдно полезно: зеленая водоросль питает гриб углекислотой, усвоенной при содействии солнечного света, а гриб доставляет водоросли минеральные соли, которые добывает, разрушая древесину или минеральные горные породы. Если сухо, водоросль обречена на гибель, но ее поддерживает гриб. Когда гриб страдает от отсутствия органической пищи, его кормит водоросль. В хороших условиях гриб и водоросль прекрасно могут жить и размножаться раздельно. Но где-нибудь на коре дерева или на гладкой каменной скале ни грибу, ни водоросли в отдельности не прожить, и они благоденствуют в виде лишайника, растут, развиваются и размножаются как двуединое живое образование.

Оба участника симбиоза, оба, как их называют, *симбионта,* выигрывают от союза, становятся необходимыми друг другу.

Существует ли такая взаимная выгода и здесь, в отношениях муравьев с грибом?

Муравьям гриб — это уже очевидно — необходим: они получают через гриб пищу. Благодаря грибу они могут расти и размножаться. Все их будущее.— в грибе, через гриб, благодаря грибу. Но есть ли польза грибу от муравьев? Еще бы! Не случайно эти грибы не встречаются нигде, кроме как в гнездах листорезов, только здесь они и находят необхо-

димые условия для жизни. Выходит, муравьи для гриба то же, что грибы для муравьев. Муравьи скармливают грибу сочную зелень, удобряют почву под ним, укрывают его от холода, снабжают влагой. И то, что муравьи сгрызают спороносцы, не давая грибу размножаться спорами, не меняет существа дела, потому что молодые самки листорезов, улетая из родного гнезда в брачный полет, уносят с собой несколько нитей, грибницы. Так что даже процессы расселения и размножения листорезов и их грибов как бы слились воедино.

Обычно, едва речь заходит о явлении симбиоза, тотчас в голову приходит со школьной скамьи навязший в зубах пример актинии Адамса и рака-отшельника. Этот пример повторяется так, как если б он был единственным. Но частое употребление настолько затерло его, что теперь он лишь крайне тускло и упрощенно иллюстрирует природу симбиоза, мешая распознавать это замечательное явление, распространенное в природе гораздо шире, чем принято было думать.

На этом месте снова и снова ловишь себя на мысли о том, как глубоко проникают в науку представления, извращающие природную действительность. Почему, в самом деле, до сих пор так мало исследован симбиоз в живой природе? Почему так недостаточно изучены связи, объединяющие корневые грибы и высшие растения, растения и почвенные бактерии, связи инфузорий и морских червей с одноклеточными водорослями или простейших и жвачных?

«Наряду с межвидовой борьбой и конкуренцией можно и нужно нам, биологам, — пишет академик Т. Д. Лысенко, — наблюдать и разную степень объединения особей разных видов для общей борьбы за жизнь; причем эти объединения бывают как против особей других видов, их врагов и конкурентов, так и против невзгод мертвой природы».

Семья муравьев в роли симбионта представляет особо примечательный случай. Здесь в гармоническом по самой своей природе процессе симбиоза совокупные действия семьи как единства приобретают новую выразительность. Явление предстает перед нами как бы еще в одной личине и учит открытыми глазами видеть и правильно понимать живую природу, игру ее сил, действие ее законов.

В ПОДЗЕМЕЛЬЯХ ЖНЕЦОВ И НА ДОРОГАХ К НИМ

Присеменные, причерешковые, прилистные образования и внецветковые нектарники.— Зерновые склады муравьиных подземелий.— Сеятели или полольщики? — Открытия в лесах Калининской области и на склонах Кузнецкого Алатау. — Как возникают зеленые насаждения вдоль муравьиных дорог и вокруг муравейников.— Муравьи и растения третьего яруса.— Понятия о вещах и их сущность.

Множество растений выделяет внутри цветковых венчиков нектар, но существуют древесные породы, кустарники и травы с внецветковыми нектарниками — на листьях, прилистниках, прицветниках, цветоножках, наконец, на внешней стороне чашечек. Сладкие, иногда и душистые капли привлекают к себе в числе других насекомых также и муравьев.

Ч. Дарвин, ссылаясь на Дельпино, писал, что способность выделять нектар вне цветка возникла лишь ради привлечения муравьев. Правда, не все ботаники и экологи признают пользу муравьев для растительности; некоторые находят, что муравьи нужны растениям «не больше, чем блохи собакам». Нельзя все же отрицать, что привлекать муравьев к растениям может не один только нектар.

На тропах вокруг гнезда разложили разные семена и части семян и стали следить, как быстро и в какой очередности находят и уносят муравьи эти приманки. Под наблюдения были взяты муравейники двенадцати видов и семена сотен растений. И сразу сделалось ясно, что многие семена неотразимо привлекательны для муравьев, а особенно привлекательны в них наросты, получившие в ботанике латинское название карункулов, по-гречески — элайосом, по-русски — *присемянников.* Эти сочные и жирные, богатые белком и сахарами образования хорошо видны, в частности, на семенах душистой фиалки, чистотела, марьянника, ожики.

Если говорить об ожике, то цельные ее семена, отделенные от них присемннные наросты и те же семена без наростов по-разному привлекают муравьев. Во всяком случае, в опытах они подбирали сначала присемянники, минут через пять после того уносили семена с наростами, семена же без присемянников еще долго оставались незамеченными.

Присемянники бывают разные. У птицемлечника поникшего и лука медвежьего — это вся семенная оболочка, пропитанная жиром. У бурачниковых — отпадающая вместе с плодом часть цветоножки, богатая маслом. Голубой василек производит семена, снабженные чахлой летучкой, благодаря которой семя падает не рядом с материнским растением, а относится ветром на какое-то расстояние, откуда его понесет дальше муравей, привлеченный наростом у основания плода. У татарника на семенах сохраняется питательный остаток столбика. На семенах большого чистотела — это просто припухлый рубчик, у ветрениц, на перелеске благородной — пластинки у основания плода. Присемянники осоки или глухой крапивы одеты в толстостенную оболочку, а у вероники спрятаны в особые углубления.

Описаны, заметим кстати, присемянники, привлекающие муравьев особенностями строения: они имеют форму муравьиных личинок или покрыты густым волосяным покровом, подобно многим гусеницам, на которых охотятся муравьи. Случаи, когда растение как бы подражает насекомому, представляют мало известную и пока еще менее исследованную разновидность явления, именуемого мимикрией.

Совершенно бесспорно, что существуют растения с семенами, приманивающими муравьев, однако особой избирательности у них в этом отношении, видимо, не существует. М. Рузский и А. Гордягин подчеркивают, что семена одного какого-нибудь растения собирают разные муравьи, а один вид муравьев может собирать семена многих растений.

Муравьи подбирают и несут к гнезду семена с расстояния от 10 до 30, в некоторых случаях даже до 70 метров. Если носильщик обронит семя, оно останется неподобранным, а бегущие с другим грузом муравьи до тех пор натыкаются на него и толкают в разные стороны, пока оно в конце концов не окажется сдвинутым к самому краю тропы. Здесь такие семена и остаются лежать и впоследствии обязательно прорастают. В результате вдоль муравьиных дорог образуются, а со временем все больше густеют рядки зеленых растений. Иногда они совсем скрывают от взора тропу, лежащую между ними.

Съедобные присемянники, несомненно, способствуют расселению и размножению некоторых растений, то есть в принципе действуют аналогично хохолку летучек, плоскостям крылаток, зубцам и крючочкам околоплодников, клею семенных оболочек, пробковому или воздушному поплавкам на зерновках и семенах, наконец, ярко окрашенным околоплодникам с обращающими на себя внимание птиц и животных плодами, внутри которых спрятаны семена, одетые в прочную оболочку, препятствующую их перевариванию в желудках живых существ.

К. Маркс как-то заметил, что зубы хищника представляют, в сущности, орган межвидовой связи. Органы межвидовой связи есть и у растений. Нектар цветков — сладкая приманка для насекомых-опылителей, питательная пыльца растений-энтомофилов, съедобные присемянники *мирмекохоров,* как названы учеными растения, расселяющиеся при содействии муравьев, — все это явления одного ряда.

Однако связи между растениями и муравьями не всегда лежат на поверхности.

Профессор П. И. Мариковский, много лет занимавшийся биологией некоторых мирмекохоров, показал, что муравьи Формика руфа усердно собирают, в частности, семена Кандыка сибирского. Едва созревшие семена высыпались из раскрывшихся коробочек, фуражиры подбирают их и уносят в гнездо. С каждым днем все больше муравьев включается в сбор семян, но одновременно некоторые муравьи начинают удалять из гнезда те же семена, многие даже с присемянниками. И вот что любопытно: всевозможные от-

бросы — остатки пищи, хитиновые части тела насекомых, рубашки личинок, — систематически удаляемые из гнезда, муравьи складывают в одно-два определенных места, а семена кандыка уносят в разных направлениях и на разные расстояния. Похоже, будто эти семена, поначалу привлекавшие муравьев, через какое-то время, уже в муравейнике, стали их чем-то отталкивать. В результате Формика выносят их из гнезда, разбрасывают и, таким образом, способствуют расселению растений.

Примерно то же происходит и с семенами ириса-касатика, аконита, первоцвета. В них, после того как они полежат, образуются, как установил профессор П. И. Мариковский, разные алкалоиды; они-то и меняют отношение муравьев к семенам.

Нечто вроде присемянников — богатые белком и жиром «муравьиные хлебцы», или «белтовы тельца», — собирают муравьи Псевдомирма белти с черешков листьев акации. Гнездятся эти Псевдомирма в больших полых, шипах, акаций и, поедая одни лишь причерешковые тельца, оберегают деревья не только от насекомых-вредителей, но, как выяснилось, также от травоядных, которые определенно избегают ощипывать деревья, заселенные муравьями.

Исследователи южной флоры и фауны описали уже немало акаций с полыми шипами и не меньше муравьев, поселяющихся на них. Правду говоря, здесь даже не вполне ясно, кто к кому приспособлен: акация ли — мирмекофил, или, наоборот, муравьи — акациефилы... Муравьи не всегда находят на акации готовый кров. Натуральный гуммиарабик — это сгущенный клейкий сок акаций, растущих в долине Верхнего Нила, от Нубии до Абиссинии; сок вытекает из коры деревьев, когда муравьи выгрызают себе в древесине гнездовые камеры.

Подобные «муравьиным хлебцам» образования встречаются и у растений наших широт: таковы, например, поверхностные слои клеток на нижней стороне прилистников бобов или вики. Муравьи начисто выгрызают их, и это, видимо, не причиняет растениям вреда.

Листья дерева, торжественно именуемого Гумбольдтия лаврифолия (оно растет на Цейлоне), буквально покрыты внецветковыми нектарниками, и на побегах его есть множество участков с тонкими стенками. Без труда прогрызая их, муравьи открывают себе путь в полые междоузлия, где и поселяются. Следовательно, как и на шиповатой акации, они находят здесь для себя и корм и кров.

Но союз с растениями может заключаться и ради одного только крова.

Вот Цекропиа имбауба... Их светлая кора, их крупные, лапчатые, белые снизу листья запоминаются всем, кто бывал в тропических лесах южного полушария. В описаниях Цекропиа не всегда упоминается, однако, маленькая анатомическая подробность: междоузлие молодого полого стебля растения недалеко от края верхней части имеет вмятину, под которой стенки утоньшены. Как раз в этом месте прогрызают себе ход в полость стебля муравьи.

Получается, что молодые, сочные и, следовательно, всего более привлекательные для вредителей побеги и верхушки заселяют муравьи, отпугивающие других насекомых. Ту же службу несут по совместительству плоскоголовые муравьи, живущие под корой или под листьями лазящих растений, обитатели стеблевых или листовых вздутий, обитатели клубней.

Но возвратимся к мирмекохорам.

Способ, каким распространяются семена растения, определенно зависит от его высоты. Наиболее высокоствольные древесные породы и наиболее высокостебельные бросают свои семена в прямом смысле слова на ветер (это анемохоры). Среди деревьев среднего яруса и кустарников много таких, чьи плоды поедаются птицами или животными и разносятся в их желудках или просто приклеиваются, прицепляются к их телу. Самый нижний ярус, особенно в теневой зоне, где насекомых меньше, — это часто зона растений, которые расселяются при посредстве муравьев. Они рассеивают семена вдоль дорог, ведущих к муравейникам, и вокруг самих гнезд. Последнее не обязательно связано с такими особенностями семян, какие открыты у Кандыка сибирского. В мусоре, выкинутом муравьями из гнезд, сплошь и рядом можно видеть семена. В радиусе около метра вокруг сравнительно небольшого гнезда черных Лазиусов были подобраны 20 семян чистотела, около 300 семян фиалки, свыше 600 семян вероники — все с объеденными присемянниками. После посева эти семена нормально взошли, а всходы нормально развивались, лишний раз подтверждая, что присемянник в этих случаях и есть червяк, на которого клюют муравьи, и приманка, служащая распространению мирмекохоров.

Немало есть, впрочем, растений, привлекающих муравьев и без присемянников или причерешковых, или прилистниковых телец. Муравьи могут потреблять не только особые наросты, но и самые зерновки и семянки. Недаром говорится,

что муравейники бывают полны горохом пополам с чертополохом.

Склады зерна в гнездах муравьев-жнецов становились, как известно из истории, предметом судебной тяжбы! На заре цивилизации своды законов некоторых восточных стран содержали даже специальные разъяснения, кому принадлежит зерно: владельцу участка, где расположен муравейник, или хозяину поля, с которого муравьи собирали жатву.

Обитателям средних широт трудно себе представить, сколько зерна могут стаскивать в свои гнезда эти муравьи-южане. Но и в умеренном поясе такая деятельность муравьев весьма ощутительна. В начале XX века молодой агроном Н. А. Димо, (впоследствии один из заслуженных деятелей русской агрономии, действительный член Академии сельскохозяйственных наук имени Ленина, обнаружил, что в районах левобережного Заволжья муравьи Мессор структор сносили в свои склады иногда до 55 килограммов зерна с гектара, то есть чуть не десятую часть урожая, который собирали тогда крестьяне.

Все, что Н. А. Димо сообщил о жнецах Заволжья, сегодня подтверждают Д. Эйкинс и другие видные агрономы Ганы; здесь, в глубине Африки, муравьи-жнецы приносят еще больший ущерб. Они не только собирают спелое зерно с растений, но и систематически выкапывают из почвы семена.

Впрочем, время от времени такое случается и у нас. Когда вблизи Еревана начато было строительство агробиологической экспериментальной базы, все, что растениеводы высевали на своих опытных делянках за день, муравьи уносили в течение ночи. Они действовали с методичностью, способной привести в отчаяние. На опустошенном поле оставались лишь столбики с этикетками, где были выписаны номер делянки, наименование сорта, дата посева. Чтоб покончить с этим наказанием, пришлось уничтожить не только ближние, но и дальние муравейники.

Жнецы весьма ловко и умело выбирают невзошедшие семена. В пустынных и вообще засушливых районах даже растения-эфемеры плодоносят нерегулярно. В неурожайные годы жнецы и поддерживают свое существование, собирая лежащие в почве невзошедшие семена. Ллойд Тевис-младший установил, что в Сонорской пустыне в долине Кочелла (штат Калифорния, США) муравьи-жнецы Веромессор в благополучные годы забивают гнездовые закрома зерном эфемеров Энотера, Мальваструм, Ментцелия и не обращают внимания на семена растущих здесь же Плантаго или Пектокария, Но вот в долине наступила засуха: 12 лет подряд здесь ни-

чего не вызревало и даже не всходило. И те же Веромессор прекрасно собирали семена Плантаго и Пектокария, которые подолгу лежат в сухой почве и которых здесь всегда достаточно.

Как видим, в одном и том же месте одни и те же муравьи ведут себя в зависимости от условий неодинаково. Еще более отчетливо изменяются повадки в разных местностях. Обитатели глинистых оазисов пустынные Афеногастер забивают свои гнезда зерном, а на благодатных приморских лимонных террасах те же Афеногастер запасают совсем немного семян — диких льнянок, вероники, дымянки. В умеренно теплых и относительно сырых местностях муравьи Соленопсис не столь рачительны, как в сухих и жарких.

Гнезда жнецов окружены кратерообразными валами, каких другие муравьи не строят. Кроме земли и песка, выброшенных при сооружении гнезда, в этих валах много шелухи семян, зерновых оболочек. Вход прорыт обычно в центре чисто выполотой площадки.

К вечеру, перед заходом солнца, многие жнецы закрывают входы, заваливая их сверху мелкими камешками, а затем передними ножками забрасывают слоем песка или пыли. Утром пыль разгребают, а камешки, закрывавшие ход, уносят. Делают это запоздавшие, которые вернулись, когда входы были уже закрыты. Разумеется, ночуют они под открытым небом, вне гнезда, отчего многие становятся жертвой хищников, гибнут от холода. Зато семья почивает спокойно.

В особенно жарких районах гнездо закрывают не на ночь, а, наоборот, днем. И здесь оставшиеся за порогом обречены. Когда температура почвы превышает 55 градусов, муравей, задержанный на такой почве, гибнет через полминуты. Естественно, на промысел жнецы выходят лишь когда спадет жара.

Муравьи-жнецы вооружены относительно слабым жалом, которым они, однако, тоже пользуются. Солдат у них, как правило, нет. Некоторые, похожие на воинов Феидоле, своими сильными челюстями размалывают принесенные с поля твердые зерна. Эти живые жернова живут только до осени, новые выводятся с весны.

Кормовые вылазки жнецов прослежены не хуже, чем походы листорезов или марши кочевников. Сначала масса насекомых все более оживленно снует по поверхности гнезда. Изнутри вскрывают новые ходы. Фуражиры растекаются в нескольких направлениях и исчезают. Затем в поле зрения в разных местах обнаруживается то муравей, несущий в челюстях зерновку падалицы, то муравей, взбирающийся по

стеблю к колосу, еще дальше — муравей уже на колосе спиливает челюстями колосок. Колосок падает, его подбирает внизу один из свободных носильщиков: они снуют здесь во всех направлениях. И вот уже стягиваются, сбегаются на дорогу грузчики, возвращающиеся к гнезду.

Собирая в пустынных районах семена саксаула, жнецы на месте сгрызают с них крылатку и оставляют ее, а зерно уносят. Теперь ветер не помешает им доставить груз к цели. Чем ближе к гнезду, тем больше носильщиков на дорогах — число их с каждой минутой возрастает, они несут в челюстях кто обломок зерна, кто колосок, семянку или только пленку шелухи, а кто и просто комочек земли.

Совсем немного времени проходит после того, как первые группы сборщиков покинули муравейник, а авангарды нагруженных фуражиров уже стягиваются к входам в гнездо.

Здесь на подступах к дому суетится множество муравьев, которые на первый взгляд просто путаются под ногами, мешают грузчикам. На деле они представляют что-то вроде живого сита, сквозь которое процеживается поток сносимого корма. Каждый приближающийся к гнезду муравей, как и его ноша, многократно ощупывается усиками сначала на дальних рубежах, а там и привратниками. Все сомнительное задерживается, все неприемлемое отсевается. Иные из стражей выбегают навстречу носильщикам и, то ли помогая им, то ли на ходу проверяя их и ношу, вместе с потоком возвращающихся подходят к гнезду.

Описываемые здесь сценки исполнены физиологического смысла: они наглядно представляют в действии одно, из слагаемых присущей живому избирательности — его защитные барьеры и фильтры.

Итак, носильщики сносят в гнезда спелое зерно. Сносят они его, можно думать, для пропитания, какой иной в нем прок? Для точности следует, однако, проверить, куда именно это зерно используется. Фантазия и в науке полезна. Надо только помнить, что самый маленький домысел, каким бы вероятным он ни казался, как бы правдоподобно ни выглядел, требует самой пристальной проверки.

Проследить путь зерна в муравейнике не просто. При раскопке удается вскрыть только верхние галереи, а все, что глубже, ускользает от наблюдения. Жнецы гнездятся глубоко, нижние камеры лежат немногим выше уровня грунтовых вод, штреки, ведущие к этим камерам, имеют иногда метров по 20—25, а то и больше. В верхних галереях семена лежат как попало, вперемешку с крохотными пустыми ракушками, которые тоже почему-то доставляются сюда муравьями. Похоже,

в верхних галереях идет сортировка семян; возможно, тут их и обрушивают, отделяют от шелухи и оболочек. Если *бы* после этого семена сразу поедались, не о чем было бы и говорить. Но они поступают теперь в глубокие отсеки, ссыпаются в подземные закрома.

Во многих лабораториях делали попытки воспроизвести процесс в обычном остекленном муравейнике, но безуспешно: в искусственные гнезда жнецы не сносят зерно. Возможно, инстинкт провиантирования просыпается у них, лишь когда построены глубокие штреки к камерам, где в обычных гнездах хранится зерно.

Естественно ожидать, что в глубоко расположенных и, значит, сырых горизонтах почвы семена прорастут.

Так оно и получается, если несколько дней подряд перехватывать уходящих из гнезда фуражиров и не давать им вернуться. Семья слабеет, в ней не остается сил управляться с семенами. Когда же муравьев достаточно, семена в сырых камерах гнезда не прорастают.

«Уж не знают ли муравьи какого-то заклинания, которым усыпляют живую зерновку?» — отчаявшись, восклицал Эжен Маре, пытавшийся раскрыть тайну жнецов.

Высказывались предположения, что всхожесть семян подавляется действием муравьиной кислоты, что муравьи механически убивают зародыши. Другие исследователи склонялись к мысли, что муравьи не тормозят прорастание, а, наоборот, способствуют ему: не случайно в гнездо доставляют также и прорастающие семена, а вокруг часто разбросаны обгрызенные ростки.

Но сейчас множество предположений отсеялось, в загадке, приведшей в отчаяние Эжена Маре, кое-что прояснилось. В сухую, солнечную пору жнецы извлекают из гнезда отсыревшие семена, раскладывают их на прогретом склоне кратера. Отсюда и взял Эзоп свою строчку о муравьях, сушивших ясным днем зерна. По рассыпанным тонким слоем зерновкам в разных направлениях шмыгают юркие муравьи, переворачивая зерновки с бока на бок. Часть отсыревших семян набухла и прорастает, однако это, так сказать, на руку (на жвалы) муравьям, и не только потому, что с наклюнувшихся семян легче снимается несъедобная пленка.

У пробудившихся к жизни семян крахмал эндосперма переходит в растворимые сахара, пробуждая к развитию зародыш. Но когда семя выгоняет росток и зачаток корешка, который мог бы впиться в землю, муравьи сразу сгрызают их. Прорастание идет, таким образом, без роста, и весь крахмал семени постепенно переходит в сахар. В общем муравьи

осолаживают зерно, причем, и осоложенное, оно съедается не сразу. Дальнейшие его приключения долго оставались непрослеженными, потому что зерно разгрызают и измельчают. Методическая работа муравьиных челюстей превращает содержимое подземных закромов в розовато-коричневую массу, которую иногда можно видеть рассыпанной вокруг муравейников. Эту массу — она кажется выброшенной из гнезда песчаной пылью — муравьи при первой возможности снова и снова просушивают.

Стоит вблизи от гнезда высыпать горсть свежераздробленного зерна или крошки свежего хлебного мякиша, и муравьи сразу перетащат эту сыроватую массу в муравейник. Однако завтра же они вынесут перепавший им корм на поверхность и разложат на солнечной стороне. Только сухие запасы устойчивы к плесени. Стоит ненадолго оставить муку сырой, и плесень быстро охватит ее мягкими щупальцами. Отсырев, кормовая крупа портится, начинает горчить, что легко проверить на вкус.

Муравьиная мука — тончайшего помола, она измельчена до крупинок размером в две-пять клеток. Даже под микроскопом не всегда удается опознать, из каких семян она получена. Кроме крахмальных зерен, в муке попадаются обломки цветковых тычинок, пушок растений. Но этот порошок все еще не готов к усвоению. В съедобное состояние он переходит лишь под воздействием ферментов, когда крахмал превращается в хорошо усвояемые сахара.

Жнецы кормят своих личинок и жидким содержимым прорастающих зерен и крупой; они подносят пищу поближе ко рту личинок или кладут их на муку, и те присасываются к облизанным рабочими крупицам и выпивают их по мере того, как масса растворяется.

Так процесс, начатый летом на полях отрядами жнецов, заканчивается осенью в глубине гнезда.

Но до осени жнецам не раз — особенно после дождей — приходится вытаскивать наверх кормовые запасы, и не только, чтобы просушить их. Жнецы, как и прочие муравьи, предпочитают расширять гнездо, пока земля влажна. А уж когда прокладывают новые и ремонтируют старые ходы и камеры, из гнезда вместе с отрытой землей выбрасывают и содержимое камер. Впоследствии вынесенное — и семена и ракушки улиток, о которых все еще не известно, для чего они здесь, — будет вновь возвращено в подземелье. Однако часть зерен, здоровых и загнивших, неизбежно останется неподобранной. В результате вблизи от гнезд возникают

плантации растений, поставляющих муравьям корм. Они могут занимать иной раз заметную площадь.

Вокруг гнезд техасского бородатого муравья Погономирмекс барбатус десятки квадратных метров покрыты зарослями так называемого муравьиного риса — Аристида олиганти, иначе игольчатой травы. Существует даже мнение, будто муравьи подсевают свой рис, когда плантация изреживается. Большинство исследователей находит, правда, что Аристида самообсевается здесь зерном-падалицей, а муравьи ограничиваются прополкой, под корень удаляя все, кроме риса. Техасский бородатый муравей даже именуется *полольщиком.*

Подробно описаны встречающиеся в глухих уголках Аризоны муравейники, заросшие злаком Мунроа скварроза. Почему гнезда Погономирмекс в Техасе связаны с Аристида, а в Аризоне с Мунроа? Отчего в разных местах одни и те же муравьи «возделывают» или «выпалывают» разные растения? Чем объясняются эти «фантазии природы»?..

Обнаружив в свое время вокруг муравейников куртины растений, лишь с недавних пор возделываемых в этих местностях, американский мирмеколог Мак Кук заключил, что связи муравьев с растительными видами могут возникать сравнительно быстро.

Определенные растения приурочены к муравейникам не только у жнецов. А. А. Лебедев встретил в лесах Калининской области вокруг гнезд Формика великолепные «костяниковые сады». Профессор К. В. Кострин нашел в лесах Коми АССР муравейники, обрамленные зарослями шиповника или малины; причем кусты были заметно лучше развиты и более урожайны, чем любые экземпляры вдали от муравьиных куч.

В Сибири, в районе Кузнецкого Алатау, на Арчекасской гряде, у вершины обнаружили муравейник, хорошо замаскированный подмаренником северным — Галиум бореа. Стебли цветущих растений поднимались выше купола и, прикрывая гнездо извне, служили как бы оградой, через просветы которой в разных направлениях разбегались муравьиные дороги. И второй муравейник был скрыт подмаренником, и третий, и четвертый...

Под каждой куртиной цветущего Галиум было гнездо муравьев.

Казалось бы, все ясно: цветки подмаренника богаты нектаром, который муравьям так по вкусу; высокие плотные заросли зеленым кольцом защищают в этих суровых условиях гнездо от ветра; а зимой сухие стебли задерживают снег и этим утепляют почву. Естественно, что близость этого растения полезна для муравьев.

Однако не это было главным в маленьком открытии, которое сделали биологи местной средней школы: обойдя всю гряду вдоль и поперек, они, к великому изумлению, установили, что ни отдельных растений, ни тем более куртин Галиум бореа вне муравейников нет. Как же тут было не задуматься?!

Острые вопросы рождает не только находка подмаренника в Кузнецком Алатау.

В смешанных лесах купола муравейников тоже часто покрыты травами, да не просто так. Где много звездчатки, снабжающей муравьев зерновым кормом, на муравейниках растут травы, обжитые тлями; среди зарослей какой-нибудь заселенной тлями костяники муравейники покрыты звездчаткой.

Геоботаники давно подметили эту, как и они признают, *«поразительную закономерность»:* около муравейников часто водятся растения, которых нет вокруг, и, наоборот, вблизи от муравейников может не быть растений, которых вокруг сколько угодно, хотя в других местах муравьи того же вида прекрасно живут бок о бок с этими же растениями.

Подобные факты объясняли всеспасительной случайностью или, как это выспренне сформулировано одним видным ботаником, ссылками на то, что муравьи производят «флористические отборы растительных зачатков, попадающих на муравейник, и делают это весьма целесообразно». Это звучит, спору нет, учено, но объясняет ли что-нибудь по существу?

А ведь земля вокруг муравейников изрыта многочисленными ходами, разрыхлена, увлажняется и аэрируется — дышит совсем не так, как слежавшийся плотный грунт подальше.

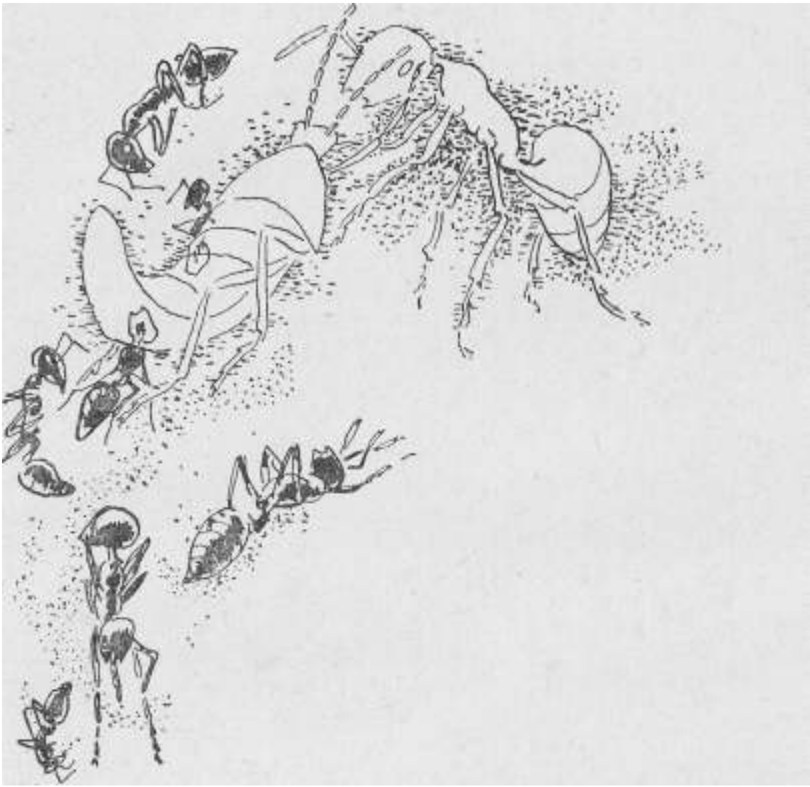
Земля удобрена отбросами жизнедеятельности муравьев, она значительно менее кислая.

Разве все это не должно влиять на состав растений муравьиной плантации? Не потому ли и на Арчекасской гряде муравейники обросли подмаренником, который вне муравейников здесь не водится? И не по этой ли причине гнезда черноголового Формика уралензис окружены таволгой-спиреей, а холмики Формика иигриканс покрыты полынью или злаками, которые скрепляют постройку, защищают ее от ветра и ливней?

Пора, однако, сделать важное дополнение ко всем рассказам о муравьиной жизни, пора напомнить, что на каждый процесс, протекающий в муравейнике, действуют одновременно другие; в каждое явление вплетаются перекрещивающиеся,

встречные, касательные или сторонние для него, в каждом необходимое так или иначе сплетается со случайным.

Вот почему среди стягивающихся к гнезду жнецов с зерном всегда можно видеть фуражиров, крепко зажавших жвалами несъедобные щепки, комочки почвы, пустые ракушки. Среди тех, что доставляют строительные материалы, обязательно попадается сколько-то бегущих порожняком. Да и все, о чем выше рассказывалось: и шитые гнезда Экофилла, и грибные сады листорезов, и начиняемые теплом кучи Формика, и подземные зерновые склады жнецов — во всем этом норма и правило пробиваются в конечном счете вопреки отклонениям. На каждом шагу вновь и вновь настойчиво напоминает природа о том, как относительна всегда целесообразность органических устройств и приспособлений, о том, что закономерность с необходимостью рождается как производное органической целостности и единства живой, развивающейся муравьиной семьи,



СВИТА МУРАВЕЙНИКА

Семьи, живущие в одном гнезде, но врозь.— Сложные и смешанные гнезда.— Находка под камнем-плитняком. — Статистика мирмекофильных видов. — Хозяева и гости. — Различные категории гостей. — Что делает гостей похожими на хозяев? — Корни мирмекофилии.

Одназа другой прошли перед нами картины жизненного уклада различных муравьев. И каждая по-своему подтверждала реальность семьи, многообразно проявляющуюся то тугим связующим узлом, то лишь неясно ограниченным полем центростремительных и центробежных сил, рождаемых контактами, нервными импульсами, обменом веществ. Семья бывает ничтожно жалкой или огромной, ее составляют всего десяток-другой насекомых или многие сотни тысяч особей; часть их систематически отделяется от целого и уходит иной

раз за сотни метров и все же обязательно возвращается к незримо сдерживающему всех центру, вокруг которого кишмя кишит живое муравьиное месиво.

Муравьи в таком месиве не обязательно одного вида: мы знаем это уже из рассказа об охоте на куколок. Но, кроме случаев временного или постоянного, частичного или полного паразитизма, когда разные виды объединены общим обменом веществ, муравьи разных видов могут обитать в одном гнезде и тем не менее врозь, бок о бок, но каждый сам по себе.

Пример такого сожительства являет гнездо, оно называется *сложным,* в котором два разных муравейника, переплетаясь ходами и камерами, дают кров двум разным семьям. Они друг от друга независимы: каждая сама для себя собирает корм, отдельно воспитывает потомство. Потребности обоих видов настолько несхожи, что они друг другу не мешают. Совместно обитая и постоянно встречаясь, они в то же время как бы не соприкасаются; физически связанные, они физиологически обособлены. Но есть еще и *смешанные* гнезда, где живут виды муравьев, которым сходные повадки дают возможность сообща воспитывать яйца, личинок, куколок или вести строительные операции, или заготовлять корм, или обороняться от врагов, или переселяться. Подлинный характер отношений определяет мера активности соседей: стоит одному действовать с прохладцей, и взаимопомощь на поверку оказывается паразитизмом.

Вблизи крупного муравейника жнецов поселяется, например, Доримирмекс пирамикус. Их маленьким семейкам здесь спокойно: жнецы просто не замечают чужаков, уютно устроившихся на готовом, хорошо прогреваемом и чистом месте. Это еще не все. Подобно сопровождающей акул мелкой рыбешке, кормящейся остатками с акульего стола, или подобно пичужкам, которые добывают себе пропитание в разверстой пасти крокодила, муравьи Доримирмекс извлекают из соседства и другую пользу: они подбирают части тела насекомых, стаскиваемые жнецами наряду с обычным зерновым кормом и брошенные вблизи гнезда.

Мелкие муравьи Лептоторакс свободно разгуливают по ходам и камерам гнезда чуть не вдвое больших по размеру Мирмика, а встречаясь с хозяевами, усердно поглаживают и облизывают их спины и головы, в ответ на что получают капельки отрыгиваемой для них пищи.

Точно так же блестящий и — подчеркнем это — тоже малютка муравей Формикоксенус нитидулус обитает не возле, а внутри гнезд Формика — в стенках и перегородках ходов и камер. Расплод Формикоксенусов помещается в глад-

ко выточенных нишах, а ведущие к нишам коридоры настолько тесны и узки, что ими никак не могут пользоваться в несколько раз более крупные Формика. Муравьи-малютки сами по себе, отдельно от Формика, не живут, и если те покидают старое гнездо и переселяются, то за ними следуют и слепые Формикоксенусы. Сходным образом и крошка муравей Соленопсис фугакс живет в гнездах Формика фуска. Тоже и махонькие Кидрис, гнездящиеся в муравейниках тропических Струмигенис. Подробно изучивший в Новой Гвинее эту пару Уильям Броун утверждает, что Кидрис отдельно от Струмигенис и не встречаются, а сообща они живут слитно, самки — вместе, количество рабочих в гнезде примерно одинаковое.

Феидоле, обитающие в муравейнике жнецов, кормятся не отходами с хозяйской кухни, а зерном, которое не устают таскать из подземных закромов. Воришки действуют безнаказанно; они так юрки, что жнецам за ними не угнаться, и так малы, что их узкие ходы неприступны для хозяев. Не удовлетворяясь зерном жнецов, Феидоле похищают также их яйца и личинок и время от времени подкрепляют ими свои силы.

Чем мельче рабочие муравьи таких видов, тем удачливее грабят они хозяев и тем чаще кормят и сильнее раскармливают уворованным своих самок.

Не следует думать, что муравьиное гнездо, как кишащая жизнью экологическая ниша, представляет собою некое из ряда вон выходящее явление. В норе любого зверя, в гнезде любой птицы зоолог, ботаник без труда обнаруживают характерную флору и фауну, свою свиту членистоногих, простейших, грибов. Живое, в сущности, всюду, но в гнездах настой его, как правило, плотнее и гуще. Наглядно убедиться в этом помогает пример бесчисленных немуравьиных обитателей муравейника.

В погожий летний день приподнимем в саду или на пустыре плашмя лежащий камень-плитняк, под которым устроено гнездо каких-нибудь муравьев. Земля под камнем теплая, сырая. Не дольше мгновения длится замешательство, овладевшее всем, что есть живого под камнем. Вспугнутые светом солнечных лучей и жаром сухого воздуха муравьи исчезают, скрываясь в щелях и трещинах почвы. Следом уползают слизнячки и неуклюжие серые мокрицы, скользят гибкие уховертки и многоножки, бегут разномастные жучки. Какие-то букашки замирают на месте, втянув голову и поджав под себя все шесть ножек и усики. При этом они сразу теряют облик насекомого и, превратившись в бесформенный комочек, сливаются с землей, на которой лежат. Могут прой-

ти часы, прежде чем комочек проявит признаки жизни: боязливо отогнет усики, осторожно вытянет головку. Иногда только наступление сумерек оживляет этих притворяшек, под покровом ночи они бесследно исчезают.

Всех членистоногих, обитающих в муравейниках или возле них, называют *мирмекофилами* — любителями муравьев. В 1844 году было зарегистрировано около 300 таких любителей, к 1874 году — около 600, в 1894 году — примерно 1200, в начале нынешнего века — больше 2 тысяч. Теперь их, кажется, даже перестали учитывать.

Невероятные головоломки поставляет натуралистам орава мирмекофилов: мелкие личинки, солидные жуки, гусеницы бабочек, плоскотелые клопы, клещи. Одни находят приют в камерах или ходах хозяйского гнезда, другие прячутся в глухих, заброшенных штольнях и галереях и, выбегая, при удобном случае подкладывают в пакет муравьиных яиц свое или, наоборот, утаскивают для прокорма пару муравьиных личинок. Одни довольствуются теплом и влагой чужого жилья, другие подбирают объедки, третьи, как шакалы, поедают муравьиные трупы, а то и на живых муравьев нападают. Во многих случаях отношения муравьев с их сожителями по муравейнику непонятно даже как числить; вражда здесь или гармония, конкуренция или помощь? Тут неприложимы схемы готовых представлений: симбиоз, хищничество, паразитизм. Старая двоичная система «или — или» тут сплошь и рядом отказывает, тут приходится отбрасывать привычные мерки, чтобы видеть в явлении то, что в нем на самом деле есть — без ретуши, без домысла, без приписок. И даже если на первый взгляд характер отношений между муравьями и мирмекофилами ясен, нельзя торопиться с заключениями до тех пор, пока разноплановые связи не прослежены во времени, в развитии. Видимость здесь часто заслоняет подлинную суть: смертельно вредное может производить поначалу впечатление весьма нужного, а полезное иной раз скрывается в личине никчемного.

Начнем обзор с насекомых, которых муравьи не терпят, преследуют и от которых все же не способны начисто избавиться. Подобные случаи составляют, как считается, начало, прародительскую форму мирмекофилии.

Непрошеными и гонимыми часто бывают хищные жучки из числа Стафилинид. Они обычно скрываются в темных закоулках и избегают встреч с хозяевами гнезда. Таковы и жучки Мирмедония, истребляющие трупы муравьев, но способные также приканчивать больных и увечных в гнездах Лазиус фулигинозус или Формика руфа, В стеклянном садке

можно наблюдать, как жучок исподтишка приближается к муравью, а тот внезапно поворачивается и с раскрытыми челюстями переходит в атаку. Жук, не приняв боя, удаляется.

При муравьях Тапинома эрратикум ютится жучок Мирмеция фусси. Ночью или когда муравьи сбились от холода в клуб, жучок орудует безнаказанно. Зато в жаркую пору, днем, муравей, встречая жучка, складывается вдвое и, забросив на спину брюшко, сверху обдает обращающегося в бегство противника зарядом яда. В искусственных гнездах муравьи быстро, иногда за несколько часов, изничтожают всех жучков, а в природных условиях Мирмеция как-то ускользают от хозяев и не переводятся в их гнездах.

Но муравьи не обязательно гонят всех непрошеных жильцов; к тем, от кого нет вреда и ущерба, они относятся терпимо, без неприязни, как бы не замечая их. Одна бразильская бабочка откладывает яйца на листьях дерева вблизи муравейника Долиходерус и на том кончает заботу о потомстве. Вышедшие из яиц личинки сами пробираются к картонному гнезду муравьев и здесь между стенками находят для себя изолированное укрытие, где и окукливаются. Некоторое время спустя из укрытия появляются молодые бабочки. Их тело, ножки, даже крылья в первые часы жизни покрыты золотистыми волосками — защитой от муравьев. Когда бабочка покинет гнездо и отправится в полет, волоски опадут.

Муравьи вполне терпимо относятся к гостям, даже если это вульгарные приживалы.

Клещ Антенноформус определенно старается поменьше досаждать Лазиусам, на которых поселяется. Примостившись под головой Лазиуса, клещ время от времени поглаживает его передними ногами, будто воспроизводя прикосновение усиков и таким образом заставляя муравья отрыгивать содержимое зобика, тотчас слизывает его. Когда на муравье поселяются два клеща, они устраиваются уже по одному с каждой стороны брюшка. Третий живет снова под головой, вдоль средней линии тела. Если клещей четыре, они держатся справа и слева по два — под головой и на брюшке. Пятый находит себе место опять вдоль средней линии — передним концом тела вперед, а шестой на конце брюшка передним концом тела назад. В общем эти вежливые попрошайки размещаются на муравьях, не нарушая равновесия кормильца, не мешая ему двигаться. Биологи, занимающиеся происхождением симметрии в органической природе, не случайно обратили внимание на этот наглядный и динамичный прообраз явления.

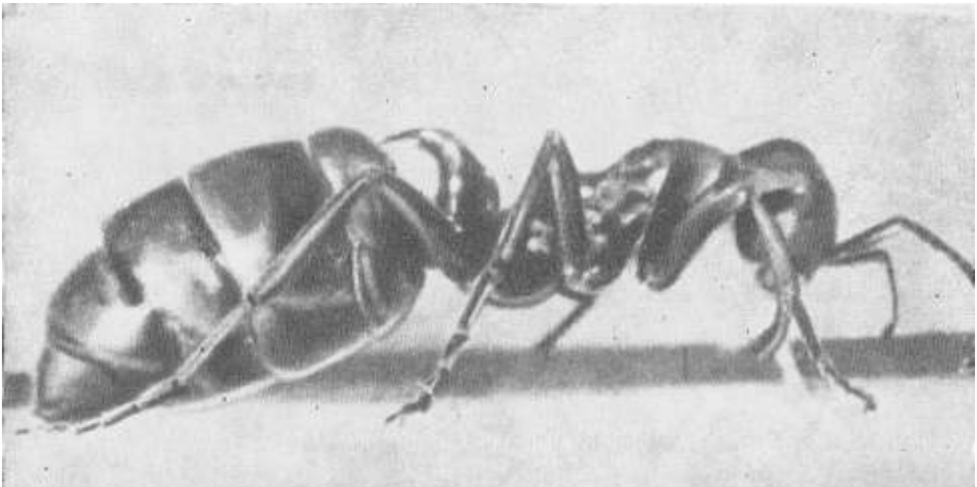
В муравейниках тех же Лазиусов наряду с клещами Антенофорус часто живут также и пожирающие их сверчки. Активно охотясь на муравьиных паразитов, они не прочь покормиться за счет хозяина и проявляют здесь не меньше сноровки, чем уничтожаемый ими клещ. Пристраиваясь к паре муравьев, обменивающихся кормом, сверчок отталкивает одного из них, занимает его место и поглощает отрыгиваемую вторым пищу. Кто же он? Кем приходится муравью сверчок — истребитель паразита и одновременно сам паразит?

Мы уже знаем, что в муравейниках находят приют тли, щитовки и цикадки, которые летом на растениях отдают свои сахаристые отбросы фуражирам муравьиных семей. Но полуслепые мелкие жучки-ощупники снабжают муравьев сладким тут же в гнезде. На разных участках тела ощупников разбросаны пучки сочащихся выделениями железистых волосков, с большой жадностью обсасываемые муравьями. Таких примеров, когда муравьи получают от сожителей даже не корм, не пищу, в строгом смысле слова, а лишь «приятные секреты», как о них писали старые авторы, известно множество. Одних поставщиков съедобных выделений привлекает в муравьиные гнезда температура, других — влажность, аэрация, третьих — всевозможные отбросы.

Гнезда Лазиусов облюбовал для жизни почти треугольный жучок Клявигер тестацеус — один из почти 3 тысяч видов Пселафид, большинство которых и не водится нигде, кроме муравейников. Как ощупники, Клявигер выделяет из волосистых пучков жадно поглощаемую муравьями жидкость, но в то же время сам добивается от них корма, делая это совершенно так же, как муравьи. Казалось бы, гости систематически приносят хозяевам подарки и, в свою очередь, постоянно получают угощение. Но какое уж тут угощение, какие подарки, если Клявигер заодно пожирает муравьиных личинок? Получается, что жучок-хищник подкармливает муравьев, а муравьи не только мирятся с гибелью части своих личинок, но сами кормят хищника и питаются его выделениями. Что это — симбиоз или, наоборот, взаимный паразитизм, или какая-то неожиданная биологическая эмульсия казавшихся совсем несовместимыми явлений?

Характер связей между мирмекофилами и муравьями сплошь и рядом ожидает еще исследования и раскрытия. Светляк Пеляния мауританика определенно тяготеет к гнездам жнецов. Но какой прок жнецам от светляка, какая выгода светляку от жнецов? Что связывает со множеством разных муравьев жучков Пауссид? Этих жучков ловят двумя

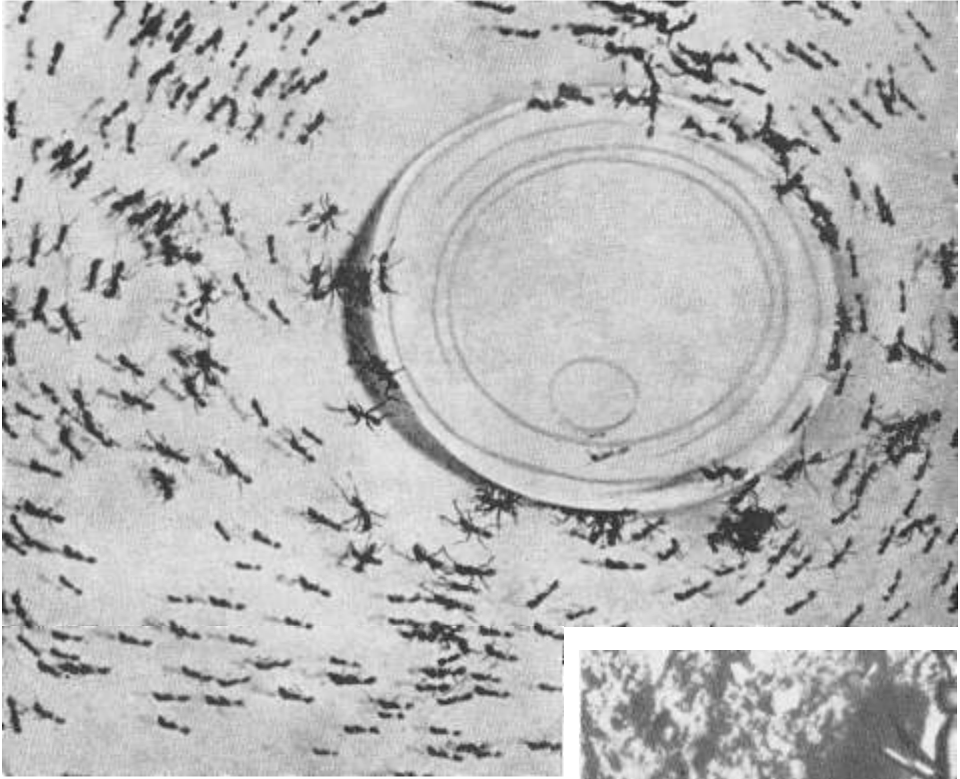
Эцитоны, как и другие кочевые муравьи, не имеют постоянного гнезда. На временных привалах они раскармливают самку так, что ее брюшко необычайно разрастается (верхний снимок), а когда приходит пора еженощных походов, она вновь принимает обычные размеры.

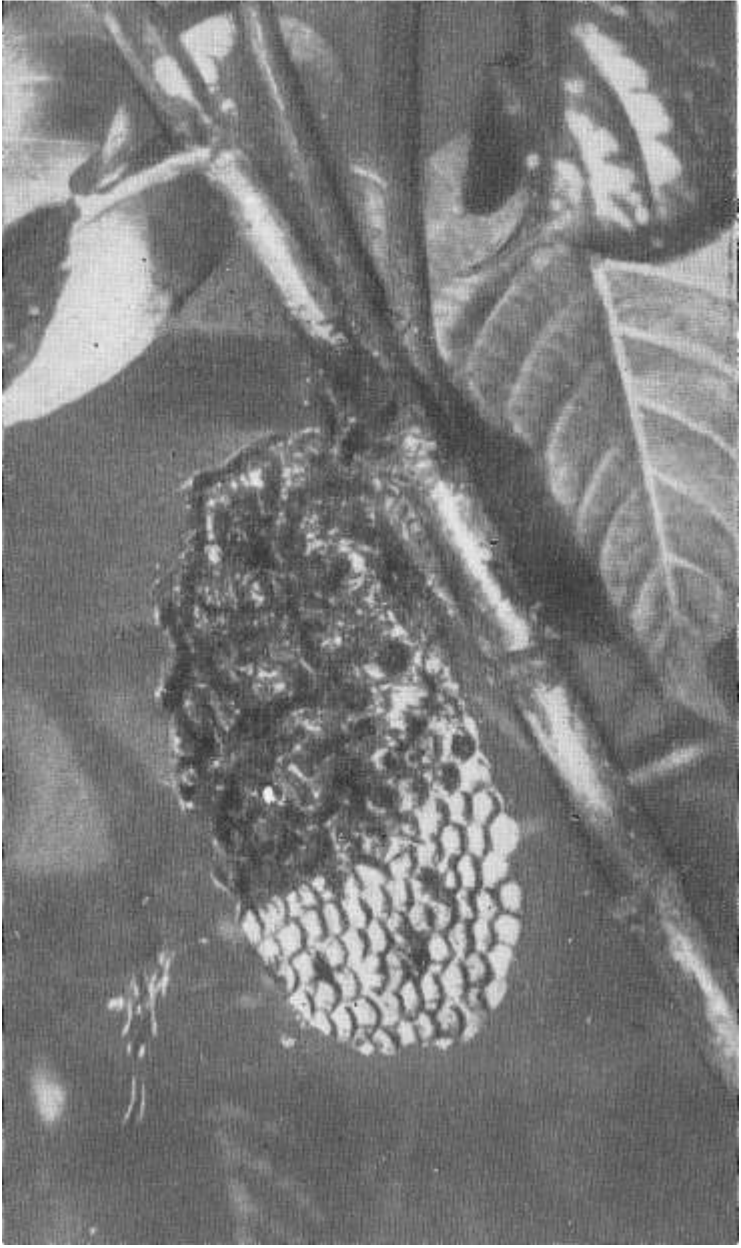


На стоянках легионы муравьев-кочевников сбиваются в сплошной клуб, внутри которого скрыты самка-родоначальница семьи-колонны и весь расплод.

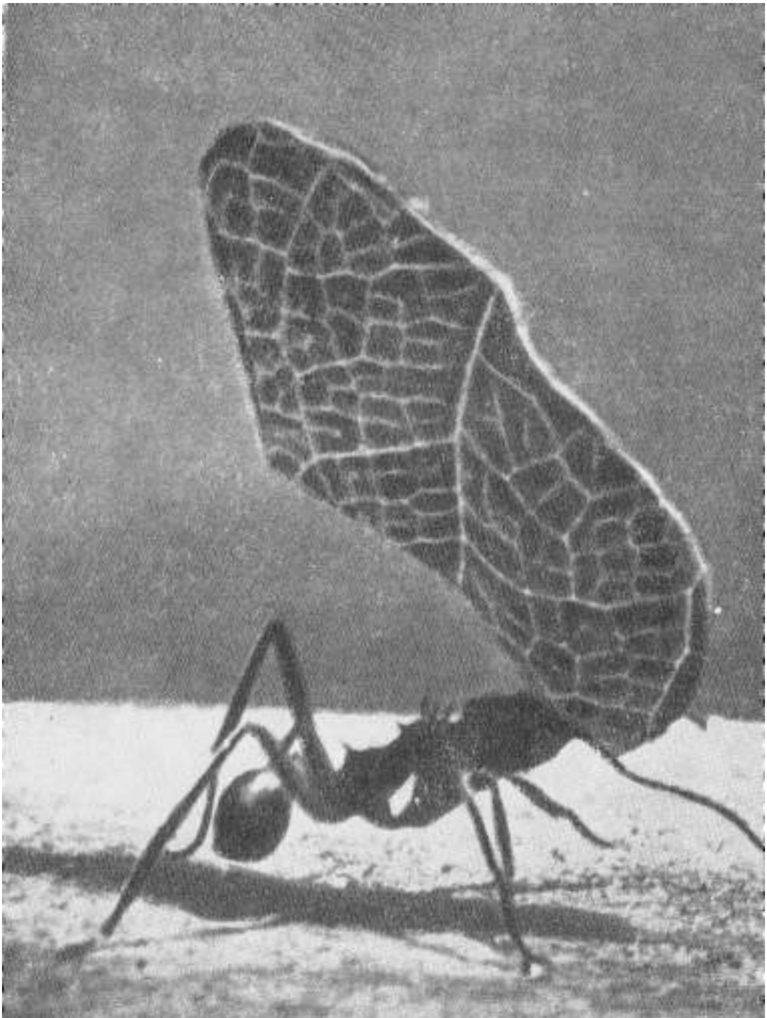
—>

Лабораторные опыты, в которых кочевых муравьев заставляют двигаться хотя бы вокруг миски, могут растягиваться на много часов и тогда кончаются гибелью насекомых от истощения.— Кочевники на марше.— Солдат Эцитон отличается не только мощными серповидными жвалами, но также и длинными ногами, приспособленными для быстрого движения.





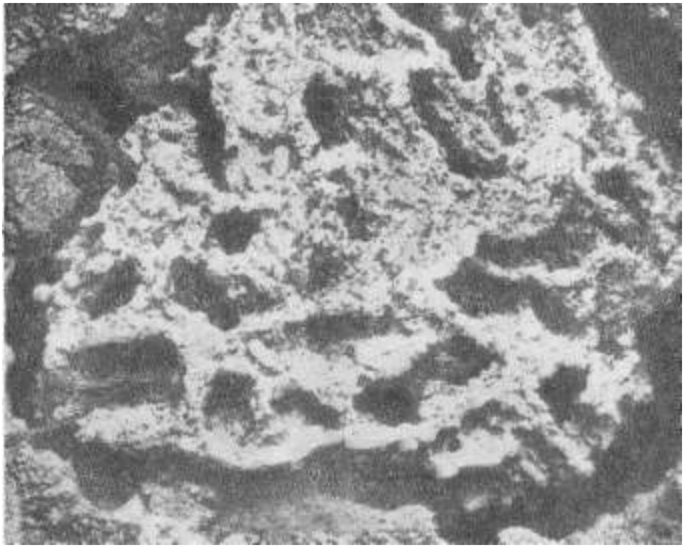
Здесь показано нападение шайки кочевых муравьев на гнездо ос Полист, висящее на ветке в кроне дерева.



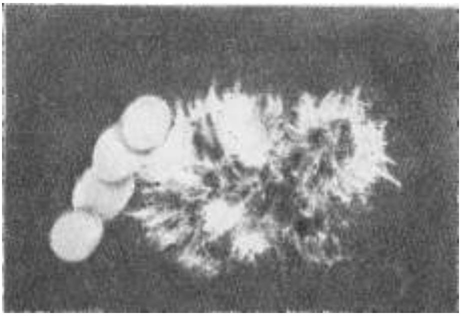
Тропических муравьев-листорезов Атта называют также зонтичными.

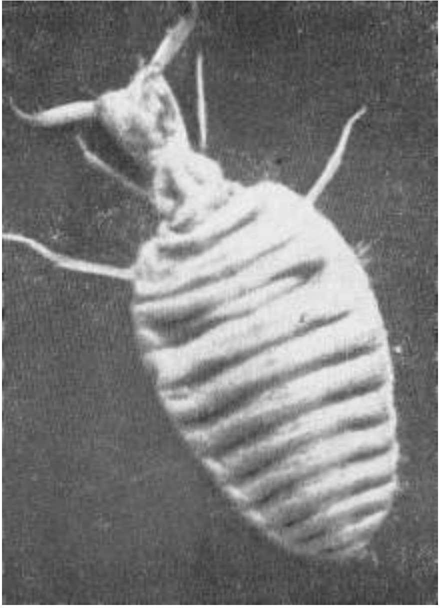
Догола раздевают листорезы кроны деревьев... — Отчетливо виден живой зеленый поток зонтичных муравьев, когда они пересекают голый участок почвы. —

В раздвоенной голове листореза скрыты мощные мышцы жвал, сжимающих листовые обрезки.

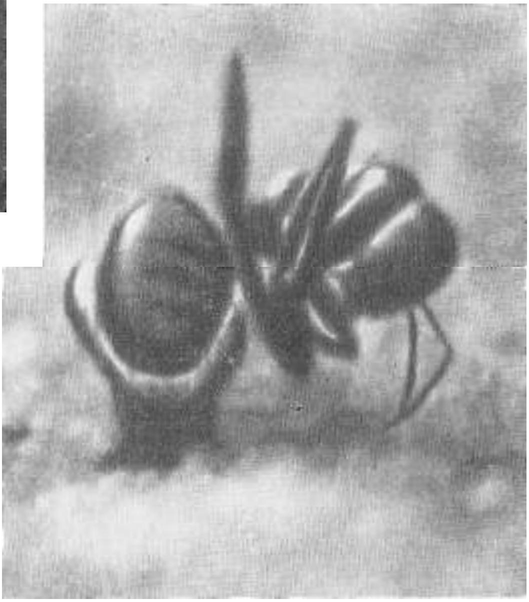


Самка листорезов Акромирмекс, заснятая в искусственном гнезде, где она закладывает грибницу (см. А, Б, В, Г) и сносит первые яйца, основывая молодую семью. Вверху — один из старых грибных садов в гнезде листорезов. Внизу — разрастающаяся грибница в зародышевой камере.

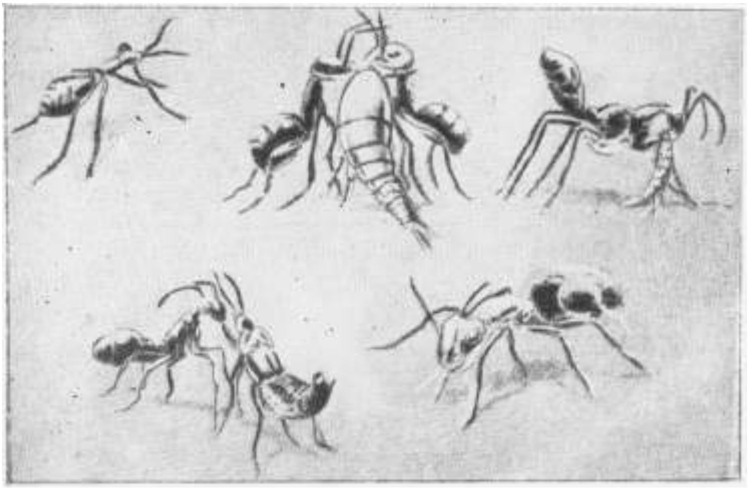




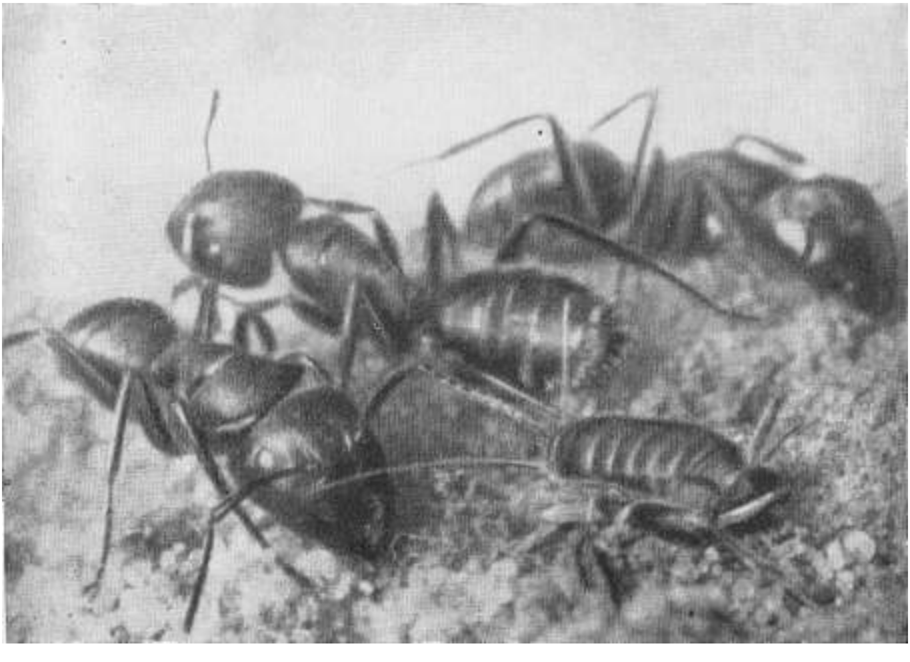
Неисчислимы враги рода муравьиного... Крошечная личинка муравьиного льва Мирмелеон по голову зарывается в дно сооружаемой ею песчаной воронки-ловушки; а когда в нее попадается муравей, она схватывает жвалами брюшко и, не размыкая их, выпивает жертву.

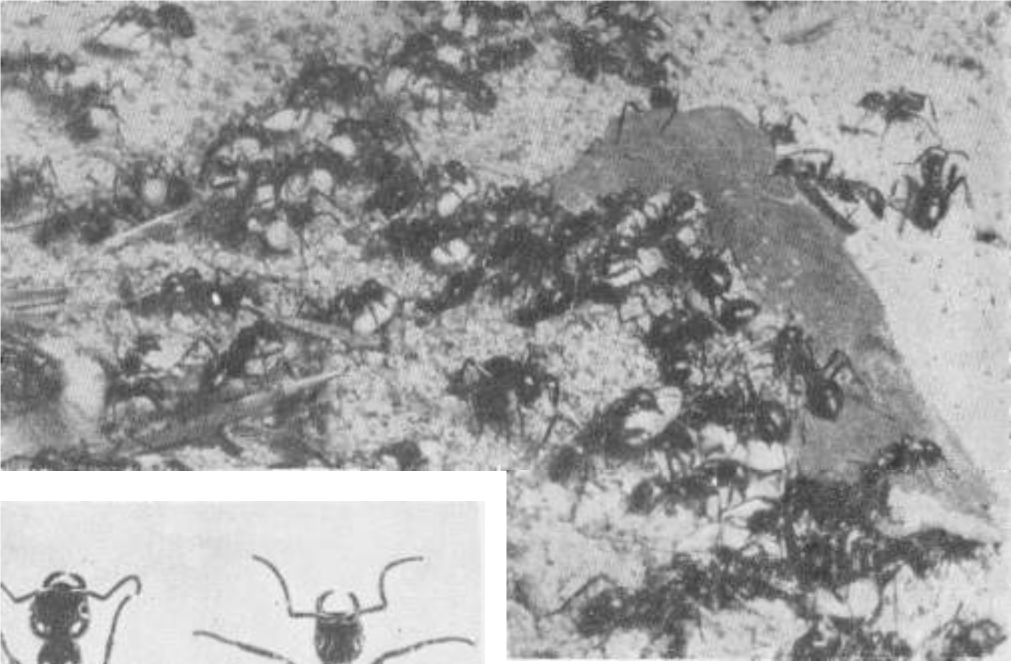


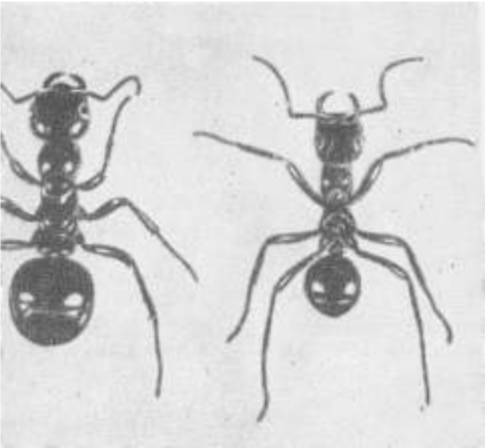
Огромный тропический муравьед разрывает сильными лапами гнездо и длинным липким языком вылизывает добычу.



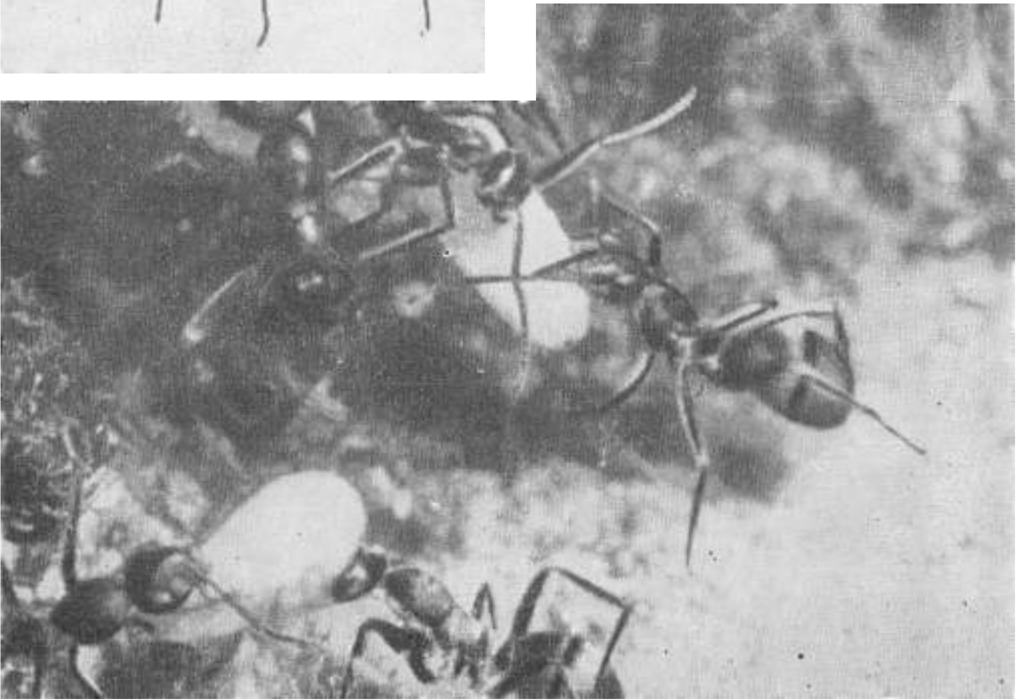
Мирмекофилы — немуравьиные обитатели муравейников. — Жучок. Мирмецитон, живущий среди кочевых муравьев, на которых он весьма похож. — Жучок Атемелес выпрашивает корм у Мирмики, передними ногами поглаживая ее усики. — Щетинохвостка Ателюра, о которой Э. Вассман сообщает: «Она ловко, воровским способом пользуется частью отрыгиваемой муравьями пищи, когда они обмениваются кормом». — Клещи Антеннофорус пристраиваются на муравьях Лазиусах иногда сразу по нескольку на одном. — Жучок Оксизома на медовом муравье. Внизу — сфотографированный В. Танасийчуком сверчок среди муравьев Кампонотус.



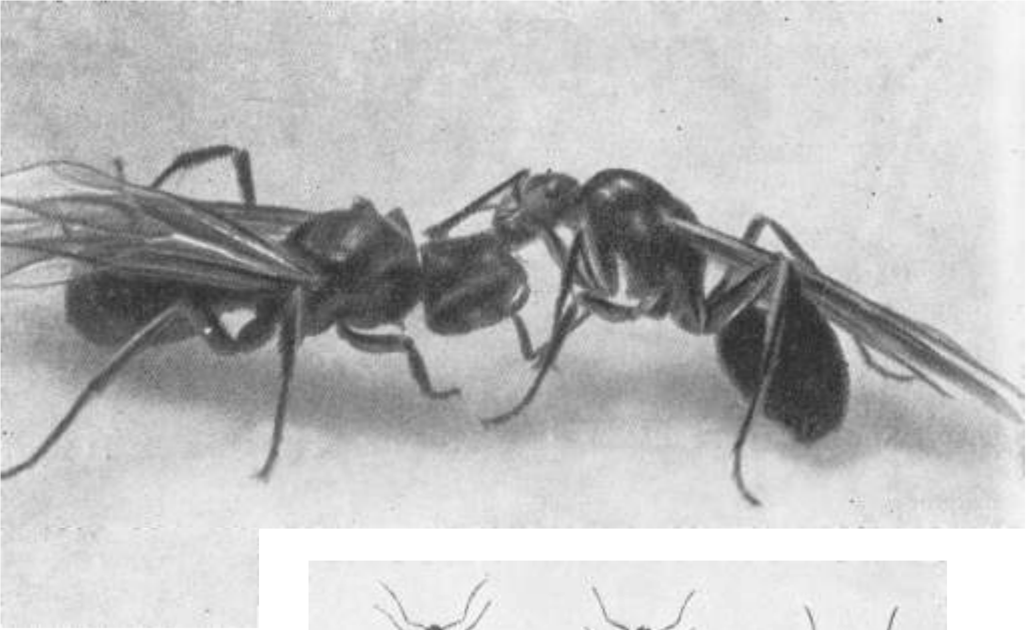




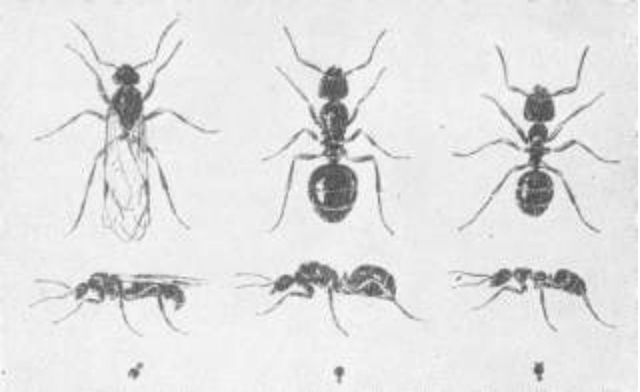
Муравьи-ама:юнки. Полиергус руфесценс целой ордой набрасываются на разоряемое гнездо. Из-за каждой куколки может разгореться настоящая схватка. Слева — муравьи-амазонки. Хорошо видны их серпообразные, непригодные ни для каких работ жвалы.



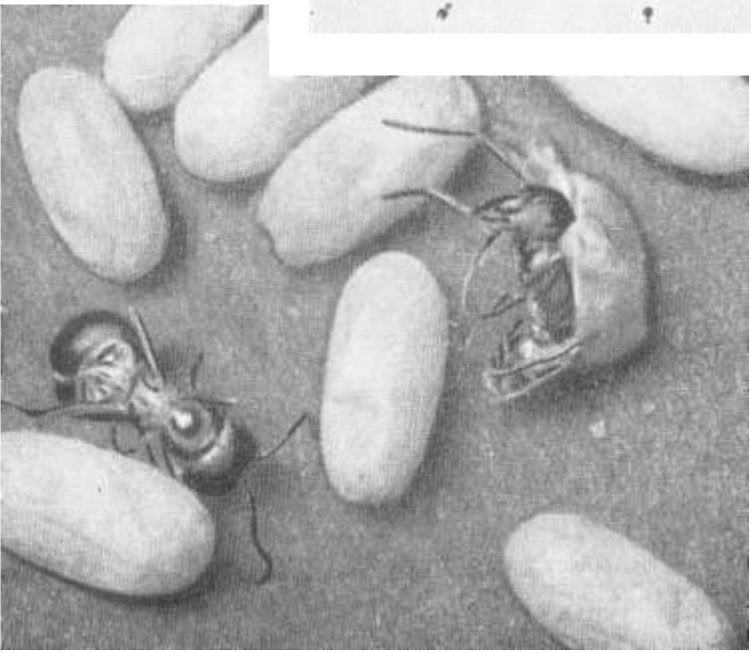
Безжалостно расправляются с жертвами муравьи-амазонки и убегают, неся в жвалах трофейную куколку. С п р а в а — охотящийся за куколками кровавый сангвинеа и объект его нападений — черный Формика фуска.

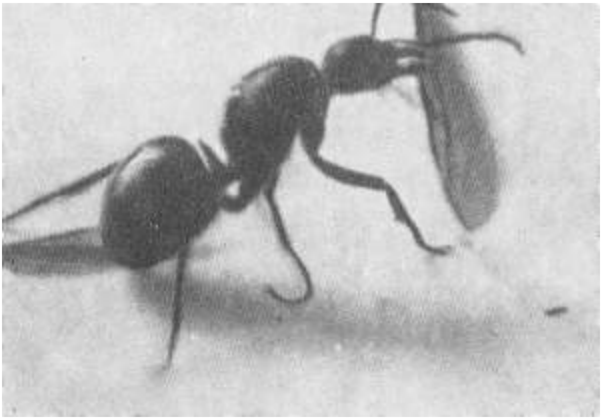


Крылатые лесные Формика. Внизу — коконы. Созревший муравей выходит из вскрытых рабочими коконов.



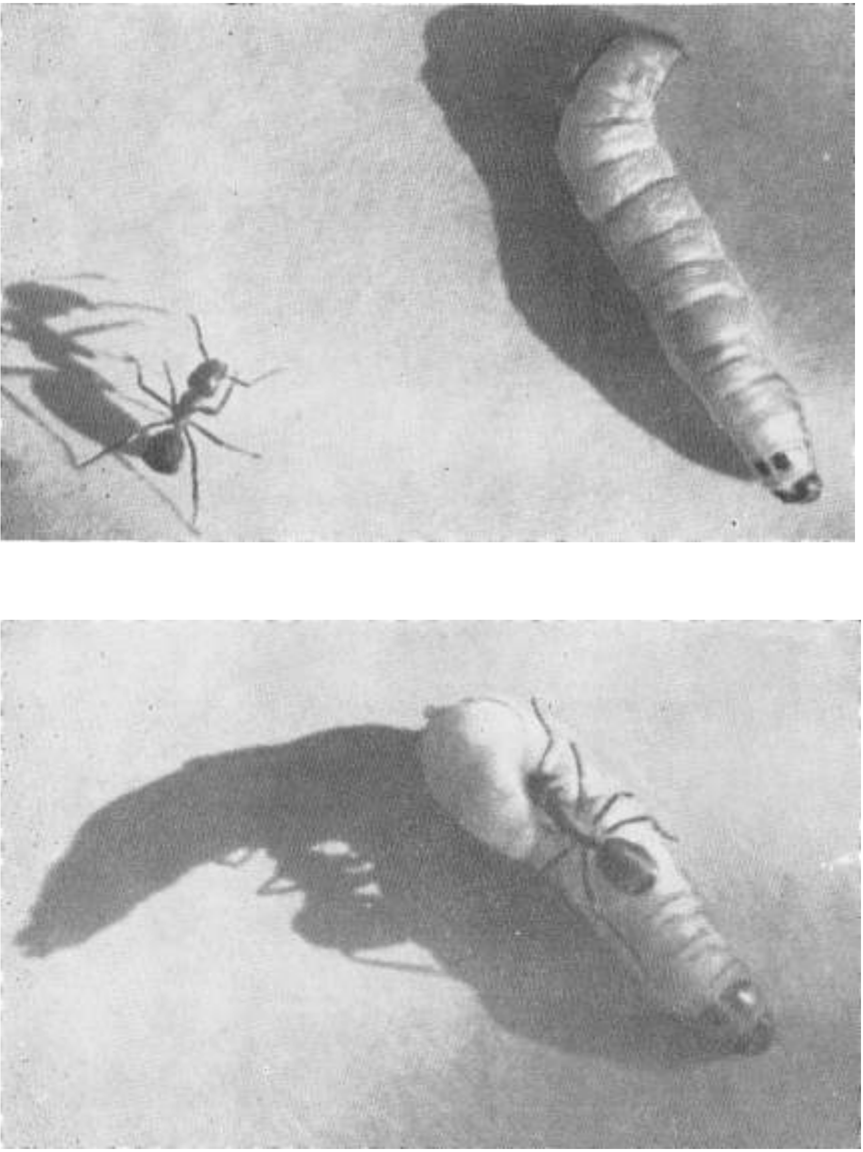
В центре — рисунок профессора К. Гэсвальда: показанные сверху и в профиль крылатый самец, самка и рабочий Формика — истребитель лесных насекомых-вредителей.



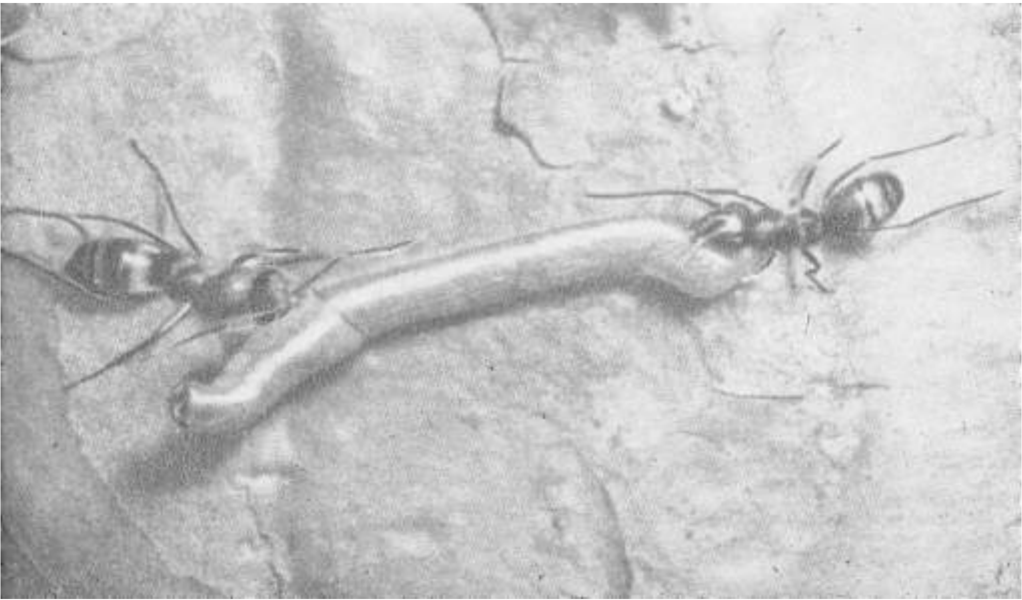


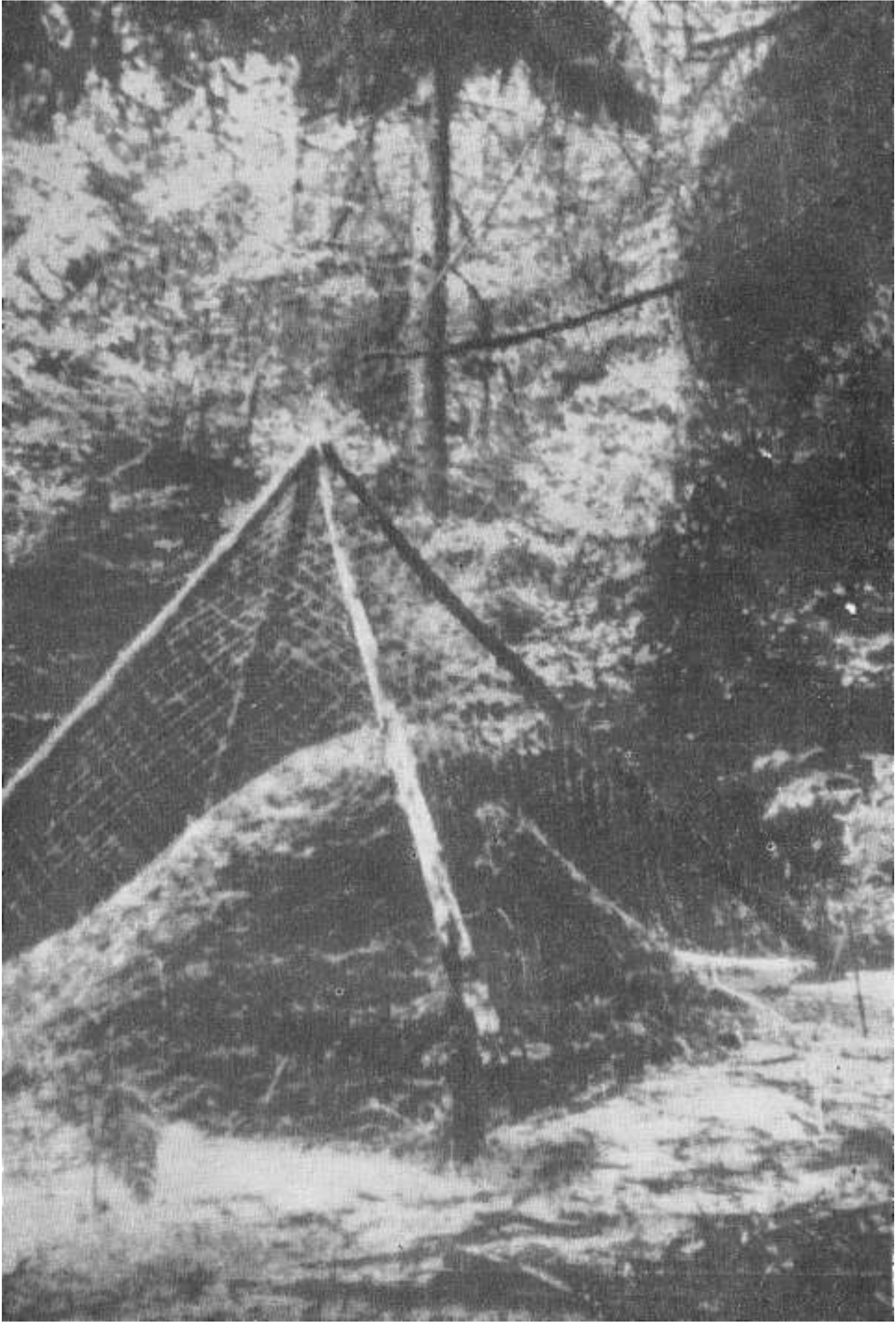
Самка Формика сбрасывает после брачного полета крылья, которые только мешают ей теперь, когда она

навсегда возвращается к жизни под землей.



Личинки множества вредящих лесным породам жуков гусеницы многих вредных бабочек представляют самую лакомую добычу для муравьев Формика.





Гнезда лесных муравьев следует охранять и беречь.

способами: на лету или в муравейниках; «по-видимому, они живут только в муравьиных колониях и на их счет», — говорится в справочниках. Подробнее об этих жучках мало что известно, кроме разве того, что Пауссид отличает весьма необычная форма двухчленистых усиков и не менее необычная способность в случае опасности выбрасывать из заднего отверстия летучую едкую взрывающуюся жидкость, содержащую свободный йод. Муравьи пугаются и сломя голову бегут от выстрелившего бомбардира. Прослежен также маневр, с помощью которого этой живой самоходной пушечке удается проникнуть в гнездо.

Жук находит муравьиную трассу и во весь рост вытягивается над ней, выпрямив сколько можно ноги и опустив книзу концы своих пластинчатых усов, Он замирает, не шевелится и подает признаки жизни, лишь если пробегающий по дороге фуражир коснется усика. Муравей деятельно обследует неожиданно ожившее создание и, становясь все более настойчивым, схватывает, наконец, жучка за ногу и изо всех сил тащит в гнездо. Здесь жучка буквально обсыпают муравьи, они стремятся к участкам переднеспинки с волосками, выделяющими питательный секрет.

Всем известный жук-бронзовка не ждет, чтобы муравьи приволокли его к себе. Не вполне ясно, ради каких заслуг предоставляется ему кров в муравейнике, где он поедает не только разные растительные корма, но и хозяйских личинок. Если подежурить летом возле достаточно большого гнезда Формика, не так уж трудно дождаться, когда бронзовка, возвращаясь из полета, падает на сухую хвою купола. Жук быстро закапывается, уходит вглубь, как к себе домой. Муравьи никак не реагируют на вторжение. Но они определенно проявляют беспокойство, когда другая бронзовка, изнутри разгребая хвою, выныривает на поверхность со всех сторон облепленная муравьями. Особым, только ему свойственным способом, почти не поднимая зеленый капот, жук расправляет сильные крылья и, гудя, на месте короткими очередями проверяет их, отчего муравьи разбегаются, а он, блестя спинкой, отправляется в полет.

На чем основано сожительство муравьев со светляком или бронзовкой, ради чего жуков Кремастохилус насильственно удерживают в муравейниках? Придет время, эти загадки будут раскрыты так же, как раскрыта теперь тайна жуков Ломехуза и Атемелес. Эти крошечные, ловко бегающие жуки относятся к уже упоминавшимся Стафилинидам. Их отличает весьма подвижное брюшко и то, что крылья складываются не только как веер вдоль, но и поперек. По-

лучается в конце концов тугой пакетик. Благодаря прикрывающим спину гладким надкрыльям и прочным кольцам брюшка Стафилиниды быстро передвигаются в лабиринтах муравейников. Вне их или в отдалении они и не встречаются. Муравьи жадно облизывают на теле жучков участки, где скапливаются выделения. Но вместе с тем жуки кормят муравьев, отрыгивая капли, и муравьи тоже кормят жуков своей отрыжкой.

Распространены эти жуки довольно широко, так, что для нового варианта басни «Стрекоза и муравей» пригодились бы примеры не только из яванской энтомофауны. (См. в главе «Совершенство и изъяны» историю о комаре Гарпагомия.) Конечно, если б написать басню о муравье и жуке Ломехуза, то сюжет несколько отклонился бы от старого эзоповского шаблона...

Впрочем, в том, что до сих пор рассказано о жучках Ломехуза и Атемелес, с одной стороны, и муравьях — с другой, нет ничего принципиально нового: это все тот же симбиоз.

Ничего нового нет, по сути, и в том, что муравьи, кормя жука, способны выкармливать и его личинок. Однако тут открывается что-то несообразное: пристрастившись к выделениям, которыми их кормит жук, муравьи, ухаживая за его личинками, проявляют столько рвения, что это сказывается на состоянии муравьиного расплода.

Хозяева гнезда в своем гостеприимстве определенно теряют меру. Переселяясь, они уносят на новоселье жуков. Если возникает опасность, они спасают личинок жука, бросая своих. Они скармливают жукам муравьиные яйца, они отдают им корм, обделяя собственных голодных личинок. В конце концов в гнездах, куда проникли жучки Атемелес и Ломехуза, муравьи лишаются сил, теряют способность продолжать свой род. Доходит до того, что из личинок, которым полагалось развиться в самок, выводятся хилые и бледные «ложносамки», полурабочие, «царицы в рабочем одеянии», чего в нормальных, здоровых семьях этих видов, как правило, не бывает.

Мохноногая Ломехуза струмоза обитает в гнездах Формика сангвинеа. Родич жука Ломехуза — Атемелес пубиколлис живет с другими Формика — руфа и нигриканс. В гнездах Формика и Кампонотусов в Америке открыт еще один нахлебник и мародер (здесь более подошло бы по-русски переиначенное — *миродер),* Ксенодуза кава. Он тоже так влияет на хозяев, что в их семьях вместо нормальных крылатых самок выводятся одни бесплодные формы.

Как здесь не вспомнить опыты К. Гэсвальда с выведен-

ными из рабского состояния муравьями поликтена? Вот и в природных условиях изменение обмена веществ, вызванное на этот раз жучком, внедрившимся в семью муравьев, приводит к появлению нового типа особи, живой формы, которой без жучков не бывает. Действие кормового фактора, условий питания, изменение обмена веществ и здесь порождает, как видим, изменение формы и функции. А разве не ту же закономерность демонстрирует сходство повадок муравьев и мирмекофилов, а часто даже и внешнее их сходство?

Нельзя не напомнить, что обитающие в муравейнике жуки, как писал Давид Шарп, «многими своими движениями и манерами чрезвычайно напоминают муравьев, а способ, например, которым они просят пищи, ударяя муравьев определенным образом, совершенно тот же, к которому прибегают и сами муравьи». Сказанное верно не только в отношении жуков, а сходство бывает таким сильным, что подводит самых искушенных знатоков.

Известный зоолог Ф. Боденгеймер, попав на Цейлон, первым делом направился в джунгли, чтоб добыть здесь парочку-другую паучков Мирмарахне плоталоидес. Он давно мечтал пополнить свою коллекцию мирмекофилов этим паучком, который живет с муравьями Крематогастер. Вместе с профессором поехал главный энтомолог музея естественной истории в Коломбо доктор Генри. На правах местного жителя и как гостеприимный хозяин он взялся помочь приезжей знаменитости. Выехали утром, рассчитывали к обеду вернуться, но вот уже скоро вечер, а охотники просто глаза просмотрели, выискивая в несчетном числе муравейников своего Мирмарахне. Чтобы не возвращаться с пустыми руками, незадачливые пауколовы набрали в пробирки несколько сот муравьев Крематогастер — тех самых, среди которых рассчитывали найти паучка. Немало удивились оба на следующее утро, когда обнаружили в пробирках с трофеями даже не одного, а целых трех паучков. У мертвых Мирмарахне передняя пара ножек не вытягивается, как у живых, подобно антеннам муравьев, так что мертвые паучки сразу бросались в глаза. А ведь пока они были живы, их ничто не выдавало.

Такая находка — сюрприз, но это был сюрприз, буквально начиненный вопросами. Какова природа сходства паучков с муравьями и, в частности, в окраске? Это было бы понятно, не будь муравьи слепы, а то ведь они опознают пауков лишь по запаху. Не защитная ли тогда это окраска? Нет, муравьи Крематогастер довольно беспомощны, их склевывают птицы, слизывают жабы, ящерицы. Паукам определенно мало вы-

годы от подражания живым муравьям, но сходство неоспоримо. Откуда же оно? Случайность? Но вот другой паучок Мирмарахне, похожий цветом, размером, поведением на муравьев-ткачей Экофилла смарагдина. Нет, ссылкой на случайность здесь не отделаться.

Сходство мирмекофилов с муравьями давно занимает ученых.

Знаменитый Эрих Вассман, к слову,—монах ордена иезуитов, 40 лет изучал близ Люксембурга муравьев, занимаясь не столько их анатомией и систематикой, сколько поведением, особенно межвидовыми связями и мирмекофилией. В своих книгах и статьях — почти все 300 его трудов посвящены муравьям и их сожителям — Э. Вассман, строгий и требовательный к себе наблюдатель, не раз свидетельствует, что насекомые, живущие совместно с муравьями, подражают им. Объясняя это сходство порождением «всемогущего естественного отбора», трактуемого в чисто неодарвинистском духе, Э. Вассман не скрывал, почему он придерживается такой точки зрения. Как истолкователь он был менее строг, менее взыскателен: «в высших вопросах решать должен богослов», — заклинал он. Не зря критики Вассмана остроумно заметили, что если пропустить его труды через призму научного анализа, то в спектре четко обнаружатся темные линии. Одна из таких темных линий представлена рассуждениями Вассмана о причинах сходства муравьев с мирмекофилами, его попыткой исключить уподобляющее «хозяев» и «гостей» влияние единых условий, влияние сходного питания в широком смысле слова.

О чем говорит тот факт, что многие мирмекофилы, подобно жукам Атемелес и Ломехуза, вне муравейников не встречаются? Что дало основание многим натуралистам считать недавнее открытие родственных Ломехуза жуков из рода Динарда доказательством продолжающегося возникновения новых видов? Случайно ли сплошная перепись населения гнезд бразильских листорезов, выявив здесь около 100 видов немуравьиных, обнаружила среди них свыше 30 новых видов, а 5 из них относились к новым родам? Таких открытий за последние годы сделано слишком много, чтоб считать их случайными. Недра муравейника стали признанными золотыми россыпями для искателей новых видов. Находки эти напоминают и о грибах, не живущих нигде, кроме как в муравьиных гнездах, и о злаках и травах, которые растут в этой местности только вокруг муравейников. Все это — явления одного порядка, явления, дающие основание видеть в муравьиной семье и муравейнике некую биоалхимическую

ретотру, котел бурного формообразования, постоянно действующий биологический реактор.

Но вернемся к оставшейся недосказанной истории жучков Атемелес и Ломехуза. Выхоженные и выкормленные рабочими, личинки этих жуков вместе с муравьиными окукливаются в глубоких подземных камерах. Отсюда муравьи время от времени выносят их на поверхность, выносят без разбора, всех подряд. Однако то, что муравьиной куколке здорово, куколкам жуков — смерть! Вынесенные из муравейника, они сразу погибают. Таким образом, муравьи уничтожают жильцов, которых сами выкормили. Если б не это, жук размножался бы чересчур быстро и, полностью обессиливая пораженные гнезда, заодно погибал бы и сам. Род Ломехуза потому и не угасает, что муравьи не выносят на поверхность всех его куколок; часть их остается в подземных складах и здесь заканчивает развитие. Они-то и превращаются во взрослых жуков с теми пучками золотых волосков, к которым льнут муравьи.

Как охарактеризовать подобные отношения, в которых мы снова сталкиваемся с живой моделью патологического процесса и в которых есть всего понемногу: и хищничества, и полупаразитизма, и законченного паразитизма, и односторонней выгоды, и симбиоза?

«То, что здесь происходит, — писал один модный английский философ, — выглядит, как если б в человеческом жилье, только для забавы, ни для чего другого, содержались, например, попугаи, которые время от времени подлетают к своему господину, чтобы изодрать его когтями и хорошенько клюнуть в темечко... Или если б у людей благоденствовали в качестве комнатных баловней огромные коты. По усам котов течет хмельная жидкость; и люди эту жидкость жадно слизывают, не обращая внимания на то, что коты уносят из детских кроваток младенцев и живьем поедают их... Никакой Алисе ни в какой Стране Чудес не привидится такое: осьминоги, дикобразы, крокодилы сидят за одним столом с человеком и объедают его, а из-за этого детей уродует рахит. Бред? И тем не менее это мы находим в муравейнике».

«Можно ли себе представить, — писал по тому же поводу другой, бельгийский автор, — такой кошмарный сон, такую насыщенную ужасами феерию с подземельями, в которых кишат толпы видений и призраков, выступающие из всех щелей, караулящие на всех перекрестках, ждущие в глубине всех тупиков, затопляющие все камеры и ходы ненасытными тунеядцами и блюдолизами, вкрадчивыми прожорами, расточающими дурманные ароматы или соки... Можно ли пред-

ставить, что, возвращаясь к себе, мы находили свой дом захваченным двумя тысячами омерзительных чудовищ, которые питаются за наш счет?»

Авторам нельзя отказать в остроумии, однако здесь, как и в сказках о муравьиных войнах, о муравьях-«рабах» и «рабовладельцах», маленькая правда смешана с большой ложью, природе приписано несуществующее, она населена ужасами, питающими болезненную фантазию.

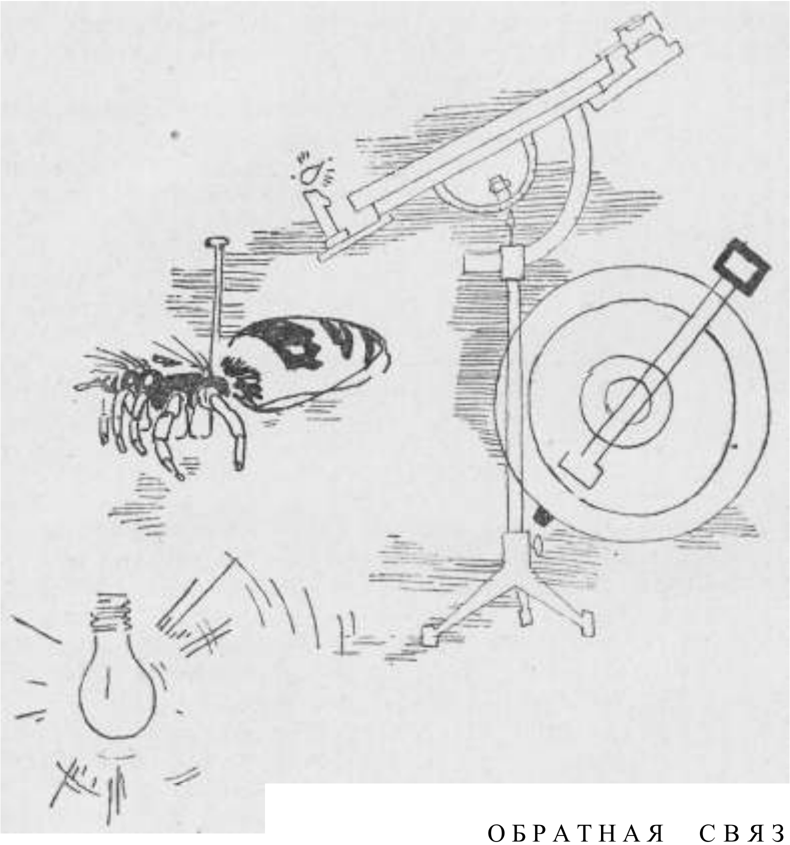
Это не биология, а биологические комиксы.

Если, отбросив затуманивающие, искажающие действительность аллегории, трезвыми глазами наблюдать происходящее, ничего загадочного не окажется в том, что гнезда муравьев окружены многочисленной муравьиной и немуравьиной свитой, живыми цепями разнообразных спутников. Мы уже установили, что муравейник — это готовое укромное и хорошо защищенное, теплое, темное, сырое и вместе с тем исправно проветриваемое убежище. Каждый день сюда поступает много корма. И отбросы муравьиной пищи для многих съедобны. Кормом могут быть также пакеты яиц и личинок, спящие куколки, наконец, сами хозяева гнезда.

Подавляющая масса членистоногих нахлебников и полупаразитов, кормящихся в муравьиных гнездах, приурочена к зонам, более обеспеченным кормом: здесь и муравьи как бы хлебосольнее и гостеприимнее. Там же, где корм достается труднее, меньше и муравьев, дающих кров чужакам.

Но географический аспект явления еще не вскрывает его первопричин. Они — в строении муравьиного зобика, в особенностях способа питания муравьев. Отдавая другому отрыгиваемый из зобика корм, муравей выполняет эту операцию в прямом смысле слова самозабвенно, или, как остроумно замечено, «будто бы другой — это он сам». Нормальное питание семьи невозможно без обмена кормом между особями. Вот это-то и привлекает в муравейник прожорливую свиту: именно за каплей отрыгиваемого корма она и охотится; именно корм и пытается перехватить масса немуравьиных обитателей муравейника — дармоедов и блюдолизов, мелких воришек и разбойников.

То же, что сплачивает массу муравьев в единство, представляющее одно из наиболее совершенных творений живой природы, дает тысячам чужеродных видов возможность проникать, внедряться в семью, жить за ее счет. То же, что сделало муравьев столь сильными, превратилось в источник их слабости. То же, что позволило муравьям завоевать почти всю сушу, лишило их возможности поддерживать порядок в собственном доме.



ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

И. В. Мичурин о муравьях.— Дорога, вымощенная муравьиным запахом. — Муравей и небесные светила.— Роль световых сигналов и зрительных вех.— Отрывки из рассказа В. Шишкова и стихи А. Данте. — Жвалы, язычок, усики — три орудия, крепящие целостность семьи.— Ч. Дарвин о мозге муравья.

Отвечая одному из многочисленных своих корреспондентов, И. В. Мичурин предупреждал: «Муравей — насекомое очень развитое, смышленое и чрезвычайно хитрое». Это написано в сердцах, причем написано человеком, который знает, как нелегко защитить плодовые деревья и кустарники от некоторых садовых муравьев.

Чего стоит не раз упоминавшийся садовый мураш Лазиус нигер со своими тлями! Справочники единодушно признают:

«В садах и огородах он царит безраздельно, и если ему не мешать, то он в короткое время завладевает значительной площадью». Здесь полезно вспомнить несколько самых простых опытов, дающих представление о «развитии смышлености и хитрости» садовых мурашей.

Фуражира Лазиус нигер перенесли на чашечку, в которой лежали две муравьиные личинки. Он немедля взял одну, отнес в гнездо и вскоре вернулся. За это время в чашечку подложили еще личинку, так что когда муравей добрался к цели, он снова нашел двух личинок. Как и в первый раз, он взял одну и унес ее в гнездо, откуда опять быстро явился за второй. Но пока он бежал, в чашку положили еще одну. Короче, муравей, поставленный в условия, о которых сказано: «Таскать вам, не перетаскать!», за два часа перенес в гнездо более 20 личинок, демонстрируя, таким образом, незаурядные терпение и старательность.

Назавтра опыт повторили, причем теперь муравей уже целый день без отдыха таскал личинок в гнездо. Послезавтра Лазиус сам пришел к чашечке и вновь принялся за дело. После нескольких рейсов его задержали в гнезде, закрыв выход. Через три часа, когда выход открыли, муравей опять поспешил к чашечке с личинками.

Теперь здесь лежали не две, как раньше, а целый пакет личинок. Муравей потоптался вокруг, затем, не захватив ни одной, опрометью понесся домой, и вскоре из гнезда к чашке двинулась целая экспедиция.

Итак, даже после перерыва Лазиус может вновь находить однажды открытое им место, а в случае необходимости способен вызывать из гнезда подмогу.

Когда в сходном опыте на чашечку с пакетом личинок перенесли трех снятых с арены меченых муравьев, каждый взял по личинке и унес в гнездо. Один, правда, больше не показывался на чашке, но другие два стали регулярно возвращаться и по одной относили личинок. Первый сделал еще 78 рейсов, второй — 186! Стоит добавить, что первый четырежды, а второй пять раз приводил с собой других, немеченых муравьев, которых, однако, задерживали, не давали им вернуться в гнездо.

Попробуем чуть усложнить опыт с нашими двумя муравьями. Доставим первого на поставленную справа от арены стеклянную плошку всего только с тремя-четырьмя муравьиными личинками, а второго — на плошку слева, где уже 300—400 личинок. Сами плошки, разумеется, одинаковы, находятся на одинаковом отдалении от гнезда, одинаково освещены и т. д.

Побегав вокруг плошки, каждый муравей берет в жвалы по личинке и семенит в гнездо, а через некоторое время оба выбегают обратно. Поскольку фуражиры заранее помечены, можно убедиться, что возвращаются они к «своим» плошкам, где однажды побывали. И опять оба уносят по личинке, после чего в плошки подкладывают новых, так что запас их не уменьшается.

Наблюдения продолжаются в общей сложности 111 часов, в течение которых меченые муравьи возвращаются к своим чашкам: первый более 500, второй около 700 раз. При этом второй привел с собой на подмогу в общей сложности в пять раз больше муравьев, чем первый. И этих завербованных убирали с плошек, не давали им вернуться в гнездо. Ведь, если б этого не делать, они навербовали бы здесь столько муравьев, что учет посещаемости приманок стал бы невозможен.

Опыт был повторен десятки раз и неизменно подтверждал: хотя фуражир приносит за один прием в гнездо, как правило, только одну личинку, реакция семьи на полученную каким-то образом от фуражира информацию все же соразмерена с объемом обнаруженной добычи. Таков был первый существенный вывод.

Но вот опыт, на этот раз с муравьями-жнецами, осложнили: давно освоенный путь к приманке перегорожен препятствием. Небольшое остродонное корытце, вдавливают в землю поперек муравьиной тропы и заполняют водой.

Движение на трассе сразу прерывается, и на широких сторонах корытца начинают собираться муравьи: тут — бегущие порожняком из дому, там — груженые, возвращающиеся в гнездо. Муравьи с обоих берегов канавки принимаются искать обходный путь и в зависимости от ширины преграды раньше или позже встречаются на узких торцовых стенках канавы. Движение, наконец, восстанавливается, муравьи обходят, обтекают помеху; причем груженные кормом, возвращающиеся домой, всегда более инициативны, более настойчивы, более быстры и находчивы.

Хотите убедиться в этом? Едва движение на трассе прервано и муравьи начинают накапливаться на берегах канавки, перебросьте через нее мостик — травинку; и станет ясно, что фуражиры с правого и левого берега ведут себя поразному. Те, что шли с грузом, первыми находят мостик, перебегают и, расталкивая муравьев на другом берегу, спешат домой. А порожние, еще только вышедшие на промысел, ощупывают стебелек усиками и ножками, но ни один им не воспользуется.

Может быть, они «уступают дорогу» груженым: неизвестно, мол, добудем ли мы что-нибудь, а эти уже с кормом для семьи?

Мысль стоит того, чтоб ее проверить. Перебросим рядом с первым стебельком еще один. Теперь здесь уже два моста, и оба захватываются гружеными, бегущими домой; порожние и не вступают на них.

Остается проверить еще одну догадку. Не может ли быть, что груженые потому и покинули гнездо раньше, что они вообще активнее, расторопнее, смышленее, как писал И. В. Мичурин, а вышедшие позже, все еще порожние, муравьи как на подбор флегматики, увальни, ленивцы? Это, конечно, явная натяжка, но для порядка проделаем еще один опыт: пометив краской сотню порожних фуражиров, перенесем их на второй берег и здесь выпустим. Как они пускаются в бег! Словно спешат наверстать потерянное. Но дело объясняется, конечно, проще: движение здесь слабее, они и гонят. А через несколько времени фуражиры, перенесенные на второй берег канавки, уже толкутся в толпе с грузом и один за другим перебегают мостки, на которые еще недавно не решались вступить.

Видимо, именно добыча, заготовленная для семьи, делает тугодумов находчивыми, флегматиков — расторопными, робких — смелыми.

Это тем любопытнее, что жнецы доставляют корм в гнездо не за один рейс, не прямым маршрутом, а в несколько приемов, через перевалочные базы. Груз добыт, заготовлен одним муравьем, домой его приносит другой. Даже если это корм жидкий, жнец опорожняет зобик, отдает содержимое встреченному на дороге и налегке возвращается за новой порцией. Приемщик же с полным зобиком спешит к гнезду.

Такая система провиантирования удобна уже тем, что сводит к минимуму поиск мест взятка: муравьи сюда добираются по знакомой дороге, по своим следам. И чем чаще это делают, тем успешнее.

Способность возвращаться по собственному следу бывает у фуражиров необычайно развита. Лучшее тому доказательство — душистые муравьи Лазиус фулигинозус.

Не так уж трудно найти в саду или на опушке лиственного леса почти прямую тропу этого муравья. Цепь блестящих смоляно-черных фуражиров тянется за кормом, рядом навстречу им движется вторая цепь — груженых, с добычей. Цепи бегут безостановочно. Стоит, однако, два-три раза перечеркнуть линию трассы пальцем, и муравьев, которые только что так уверенно семенили в обоих направле-

ниях, охватывает необычное смятение. Похоже, как в опыте с корытцем, что нить, связывавшая гнездо с местом, откуда фуражиры черпали корм, явно разорвана, разведен мост, по которому шло движение.

С каждой минутой на их дороге собирается все больше фуражиров, бежавших из гнезда и возвращавшихся с грузом. Они накапливаются перед невидимым препятствием, не в силах ни преодолеть, ни обойти его. Некоторые, дойдя до какой-то черты, встают на задние ножки и угрожающе раскрывают челюсти. Другие простирают вперед усики, как бы проверяя, насколько высока преграда на их пути.

В конце концов муравьи с правого и левого отрезка дороги полностью восстановят движение, однако это произойдет не скоро.

После того как Д. Леббок и А. Форель впервые описали реакцию фулигинозусов на перечеркнутую пальцем линию трассы, это явление наблюдали многие, в числе других и А. Бете. Но теперь опыт несколько усложнили.

Отрезок муравьиной дороги, давно освоенной обитателями подопытного гнезда, прикрыт тремя одинаковыми дощечками. Движение на дороге сразу прерывается, а переполошившиеся муравьи скапливаются на внешних концах настила, облепляя их, подобно металлическим опилкам на магнитных полюсах. Но только здесь опилки живые — мечутся, снуют.

Когда движение восстановилось и цепи сборщиков потянулись по настилу, в его устройство вносят небольшое изменение: первую и третью дощечки меняют местами. Перемена опять вызывает переполох — правда, уже не столь длительный.

Теперь движение вторично восстанавливается, и настил снова перемащивают. На этот раз изменение касается одной средней дощечки: ее оставляют на старом месте, но только переворачивают.

Вновь движение прерывается, и масса муравьев скапливается по краям невидимой преграды. И опять настил похож на пластинку магнита с железными опилками; но только собираются эти живые опилки не как в первых двух пробах, а у границ средней дощечки.

Основываясь на результатах опытов с дощечками, А. Бете делает смелый вывод: он предполагает, что муравьи, двигаясь по дорогам вне гнезда, различают правый и левый след своих фуражиров и по запаху тропы распознают, куда ведет дорога: к гнезду или от него. Так многие специалисты и считали. Но знакомый нам по этой книге профессор Реми Шовен

не согласился с тем, что запах следов содержит информацию о направлении.

«Если, — доказывал Р. Шовен, — взять с тропы муравья, бегущего в гнездо, и выпустить его на той же дороге, но дальше — все равно где, можно увидеть, что он продолжает путь в том именно направлении, какое ему придано. Фуражира с грузом можно заставить удаляться от гнезда, таким же образом вышедшего за кормом преждевременно вернуть домой». Одного этого достаточно, чтоб развенчать старую теорию. Но как тогда объяснить наблюдения Бете?

Исследователю пришлось не раз повторить его опыты. Вопрос значительно прояснился, когда среднюю дощечку заменили диском, свободно вращающимся над концами первой и третьей дощечек. Поворачивая диск, можно легко перемещать муравьиный след, разрывая его, а если повернуть диск на 180°, то след, полностью изменив направление, останется все же сплошным. Именно при повороте на 180° движение муравьев совсем не приостанавливалось. «Трудно устроить, — писал Шовен впоследствии, — чтобы перемещаемые по схеме Бете дощечки лежали достаточно плотно. Край одной дощечки почти всегда немного отставал от края другой. А это-то, видимо, и завораживало муравьев. Они неизменно останавливаются и оживленно ощупывают усиками ту часть дощечки, на которой нет пахучего следа. Зато как только препятствие преодолено, муравьи легко бегут по дощечке, независимо от того, в обычном или необычном положении она находится».

Значит, не само по себе перемещение дощечки, а только нарушение непрерывности ароматного следа вызывает беспокойство муравьев. Так была похоронена гипотеза об ориентирующем запахе следов на муравьиной тропе и родилась другая: тропа, как рельсы, несет на себе вагоны, но не влияет на направление движения. Если рельсовый путь разрушен, движение прерывается, а когда он в порядке, муравьи бесперебойно добираются до источника корма и отсюда, груженые, тем же путем спешат домой.

Действительно, фуражиры, перехваченные в дороге и снова выпущенные на свою тропу, бегут в направлении, которое им придано, сохраняя взятый курс, пока за ними удается следить, то есть по крайней мере на протяжении метра-полутора. Но что, если попытаться продлить наблюдение за насекомыми?

Вот муравейник. От него расходится несколько троп, в том числе одна — на восток, вторая — на запад. По восточной спешит, возвращаясь домой, нагруженный кормом

фуражир. Его перехватывают и в том же положении выпускают на другом участке восточной тропы; он продолжает путь как ни в чем не бывало. Он точно так же побежит, если перенести его с восточной тропы на западную, хотя теперь будет не приближаться к гнезду, а удаляться от него. Ну, а если выпускать муравья не в старом направлении, а в обратном, повернув головой на 180°? Метра полтора-два он действительно бежит заданным курсом, но потом, будто спохватившись, сам поворачивает и решительно возвращается. Выпущенный на восточную тропу, он в конце концов повернет к гнезду, а перенесенный на западную и повернутый к тому же на 180°, будет сначала приближаться к дому, но затем изменит курс и станет отдаляться от цели.

Таким образом, поведение Лазиус фулигинозус, в свою очередь, поставило целую серию вопросов. В них помогли разобраться опыты с хорошо видящими Формика, на которых душистые вехи действуют много слабее, чем зрительные.

Доктора Рудольфа Яндера занимала роль зрения в ориентировке красных лесных муравьев вне гнезда. Он обнаружил здесь невообразимые вещи. Под наблюдением Р. Яндера заснят документальный фильм, показавший на широком экране арену-мирмекодром и целую «труппу» меченых рабочих муравьев. У них совсем маленькая, как сказали бы актеры, *проходная* роль: каждый должен выйти на арену и, взяв из плошки в центре куколку, унести ее в гнездо. Действие, казалось, лишено волнующих эпизодов, а вот смотрят картину не переводя дыхания, зрительный зал то и дело взрывается аплодисментами.

В первом действии, кроме муравьев Формика, участвует электролампа, в прямом смысле слова блестяще, ослепительно исполняющая роль самого солнца. Арена со всех сторон окружена черной светопоглощающей восьмиугольной ширмой, дно ее усыпано мельчайшим ровно укатанным светлым песком. Никаких заметных наземных вех нигде нет. Так лабораторная обстановка с подчеркнутой условностью воспроизводит яркий солнечный день, когда ни одно облачко не скрывает от муравьев их главную путеводную звезду.

И вот из хода, связывающего мирмекодром с гнездом, выбегают фуражиры. Они рыщут по арене, обнаруживают плошку с куколками, берут в жвалы по одной и устремляются обратно, к лазу в гнездо, скрытому под стенкой восьмиугольника, чуть слева от лампы-солнца. Этот световой ориентир, как маяк, указывает путь муравьям, и они начинают довольно быстро находить крошечный, не многим шире рабочего, ход в гнездо. Безошибочно подбегая к нему, фуражир

с куколкой исчезает. Через мгновение тот же муравей — все они похожи как бусинки, но каждого не трудно опознать по личной метке — вновь выбегает на арену, спешит к плошке, хватает жвалами куколку, несется с ней к лазу. Но тут лампа-солнце гаснет, и одновременно с противоположной стороны вспыхивает другая — как бы ее дублер. Только что бежавший сломя голову муравей с куколкой в жвалах останавливается, не дольше мгновения топчется на месте, круто поворачивает, устремляясь на обманчивый теперь зов света.

Именно тут, когда на экране показан муравей, мечущийся в поисках хода в гнездо совсем не там, где он скрыт, именно тут и раздаются первые аплодисменты.

Наконец фальшивое солнце гаснет и вновь вспыхивает настоящее. Вся масса сбитых было с толку муравьев устремляется опять в верном направлении и кучкой собирается у лаза. Толкаясь, они спешат со своим драгоценным грузом к входу, торопятся проникнуть в гнездо. Тут аплодисменты вспыхивают с новой силой.

На этом первое действие кончается. К слову сказать, оно прошло благополучно только благодаря охладительному заграждению, которым оборудованы лампы, играющие роль солнца. Без таких прозрачных щитов жар, излучаемый ими, за несколько секунд убивает муравьев, и они погибают на арене, так и не успев открыть свою тайну — свою способность использовать источник света как сигнал маяка.

Во втором акте главным действующим лицом оказывается уже не само солнце, а только его свет, разлитый и отраженный на небосводе. Можно поэтому считать, что ведущую роль теперь исполняет голубой небесный купол. Забегая вперед, скажем, что это купол в том виде, как он воспринимается фасетчатыми глазами зрячего муравья. И вот лампа-солнце над восьмиугольной песчаной площадью мирмекодрома заслоняется теплонепроницаемой прозрачной плитой специального стекла, а поверх стекла еще безупречно отшлифованным листом поляроида. При малейшем его повороте вокруг центра узор, образуемый поляризованным светом, меняется как орнамент в калейдоскопе, разве что с одной разницей: каждой позиции поляроида соответствует свой узор, а совершив полный оборот, поляроид начинает последовательно повторять цикл световых инкрустаций.

Приготовления закончены, на арене создана обстановка, воспроизводящая облачный день, когда, впрочем, между тучами проглядывает небесная синь. Теперь вся серия событий повторяется.

Из лаза, связывающего мирмекодром с гнездом, выбе-

гают муравьи, рыщут по арене, находят плошку с куколками, берут в жвалы по одной и сразу устремляются обратно. Лампа-солнце освещает арену сквозь лист поляроида, укрепленный в определенной позиции; это и есть муравьиный небосвод в миниатюре. Сообразуясь с показаниями узора на листе, играющем роль купола, муравьи с куколками в жвалах бегут к лазу в гнездо и безошибочно находят его. Тут экспериментатор на 90° поворачивает лист поляроида, отчетливо меняя световой узор. Только что бежавшие сломя голову муравьи останавливаются, независимо от того, где их застала перемена, мгновение топчутся на месте, неуверенно поворачивают и устремляются в путь, подчиняясь обманчивым указаниям поляроида.

Новые повороты листа опять изменяют направление бега муравьев. Лишь когда поляроид будет возвращен в исходную позицию, муравьи доберутся к лазу, который они так долго не находили.

Аплодисменты в зрительном зале раздаются вновь и вновь, и под их гул заканчивается вторая часть фильма.

В третьей, последней части декорации опять меняются: сейчас воспроизводятся вычлененные для опыта условия хмурого, беспросветно серого дня, когда солнце даже не угадывается за плотной, многослойной пеленой туч, покрывающих небосвод. Теперь у муравьев нет ни солнечного маяка, ни поляроидного компаса. Как они выйдут из положения сейчас, как будут теперь находить лаз, спрятанный где-то под одной из восьми неразличимо одинаковых черных стенок ширмы, в углу ровно усыпанной песком и гладко укатанной арены?

Не может ли быть, чтобы в те дни, когда ни положение самого солнца, ни связанная с ним игра света на небе не дают наводящих указаний, муравьи ориентировались по одним только наземным приметам: деревьям, купам кустов, строениям?

На знакомом нам, но теперь освещенном рассеянным светом мирмекодроме на фоне темной восьмигранной ширмы появляется декорация, изображающая дерево. Лаз в гнездо находится слева от этой единственной и потому сразу бросающейся в глаза приметы. Муравьи в общем быстро осваиваются с обстановкой и уже через час-другой безошибочно бегут с куколками из плошки в центре арены к ходу слева от дерева. Но как только движение налаживается, постановщик с помощью проволоки начинает тихонько перемещать бутафорию вправо и увозит ее от лаза. Муравьи, как завороженные, поворачивают и, где бы ни находились.

бегут со своим грузом к левому краю декорации, которая зовет их к ненужному им углу арены. Декорация перемещается, и муравьи продолжают менять направление бега, пока, наконец, оборот не завершен. Примета возвращена в исходное положение, и все муравьи опять движутся, куда надо, — туда, где они находят заветный лаз.

Зрители взволнованы увиденным и рукоплещут, словно тонкой игре лучших актеров. Но перед ними одни шестиногие Формика, никакой игры нет, заснята всего лишь живая натура, подлинная природа вещей, извлеченная, отъединенная, вычлененная из естественного хода событий и аналитическим умом ученых и мастерством режиссера и операторов спроектированная на экран как доказательство реальности существования небесных и земных маяков и вех для Формика, странствующих вне гнезда.

Здесь опущены некоторые, не лишенные интереса детали. Режиссер и оператор показали и доказали, например, что муравьи, заключенные в темные изоляторы, в продолжение 120 часов сохраняют способность руководствоваться однажды полученным световым сигналом; показали и доказали, что муравьи, задержавшиеся на арене, вносят в азимут движения поправки, связанные с перемещением солнца по небосводу. Из всего фильма можно увидеть, как взаимодействуют и соотносятся между собой влияния различных небесных и наземных ориентиров в обычных природных условиях, где они сочетаются, сплетаются и сливаются воедино. В таких случаях достаточно бывает посыпать часть хорошо известной муравьям дороги хотя бы мелкими клочками бумаги, чтоб сбить их с толку этими невиданными вехами.

Последний опыт хорошо удается с кровавыми сангвинеа или с Формика цинереа. А стоит ослепить их, залив глаза темным лаком, и они теряют способность ориентироваться на дорогах, тогда как на фулигинозус или Тапинома эта операция вроде никак и не действует. Муравьи-жнецы, те ориентируются вне гнезда по зрительным и обонятельным приметам: лишившись одних, они обходятся другими.

Итак, Формика, Мессор, Лазиус фулигинозус — все ориентируются в путешествиях по-своему. 20 тысяч других муравьиных видов ведут себя в этом смысле, если и не 20 тысячами способов, то весьма разнообразно.

Однако почти у всех муравьев есть разбегающиеся во все стороны от муравейника тропы, которые облегчают ориентировку фуражирам, добытчикам корма и строительных материалов, охотникам за куколками. Чем старше гнездо, тем четче проторены, тем дальше расходятся от него дороги,

тем гуще они разветвлены. Муравьи следуют по ним вполне уверенно. Достаточно, однако, снять с тропки и отсадить в сторону любого из бегущих, уверенность его движений сразу пропадает; долго и беспорядочно мечется он, пока опять не нападет на какую-нибудь ветку дорожной сети.

В общем любая муравьиная тропа вымощена более или менее стойким запахом, который и определяет путь фуражиров, бегущих из гнезда за кормом. Когда цель достигнута и зобик, наполненный кормом, побуждает муравья повернуть домой, сдать добычу, он возвращается по той же душистой тропе. Теперь свет падает на него с противоположной стороны, а дорожные вехи следуют в обратном порядке. Ориентируясь по свету и вехам, фуражир и добирается домой. Сама тропа приводит его сюда.

Муравьям, которые хорошо видят и к тому же сильно пахнут, служат и зрение и обоняние. Не совсем слепые и обладающие менее выраженным запахом муравьи не реагируют на перечеркивание дороги пальцем, но приходят в смятение, если ее поскрести щеткой. Что касается, например, Тапинома, совершающих свои рейсы по ночам в темноте, то можно сколько угодно перечеркивать их дорогу хоть пальцем, хоть щеткой, они продолжают бежать своим курсом.

Душистые вехи, оставляемые этими муравьями, воспринимаются даже на расстоянии. Можно наполнить живыми Тапинома шприц, а затем иглой наметить по земле линию от гнезда или расставить, и не обязательно густой, пунктир: фуражиры Тапинома будут покорно двигаться по этому следу.

Когда муравьи не имеют постоянных дорог, то, уходя от гнезда в разных направлениях, они какое-то время бегут почти по прямой, как если бы опыт научил их, что так скорее можно выбраться из бесперспективной для фуражировки зоны наиболее оживленного движения. Дальше добытчики корма тщательно обследуют некую площадь, заползают здесь во все щели и норки, взбираются на травинки и стебли. Едва корм обнаружен, муравей заполняет зобик или несет добычу домой в жвалах. Сначала он движется по прямой, параллельной дороге, которая его сюда привела (солнце светит ему теперь с противоположной стороны), а дальше начинает кружить и петлять, пока не попадет в зону муравейника. Здесь, ближе к выходу, сеть следов гуще, здесь разведчик — дома.

У иных муравьев на промысел уходят группы: как бы пачками следуют они по неопределенным маршрутам, а возвращаются так уверенно, будто беззвучные сигналы, приходящие от гнезда, помогают им на обратном пути.

В зоне пустынь и степей больше распространены зрячие муравьи, но здесь ориентиров мало, и маяками для них служат звезды. Тунисский мирмеколог Ф. Санчи написал целую философскую поэму о крохотном муравье, заставляющем человека поднять глаза от земли к великим мирам, проплывающим в небе; о ничтожном муравье, что в яркий полдень находит для себя в глубине небосвода дальнюю звезду, оказывающуюся его проводником; о слабом муравье, что подобно мудрецам Земли путешествует с надежным компасом; о скромном муравье, что всегда привязан ниткой света к золотой звезде и идет к своей цели.

В свое время Н. В. Гоголь заметил, что для наблюдений над звездами и для исследования насекомых требуется различная оптика. Вряд ли мог думать писатель, что его иносказание может быть прочитано в ином смысле. Между тем опыты с пустынным муравьем Катаглифис биколор, который после ампутации усиков уверенно возвращался в темноте к гнезду за десятки метров, и другие опыты с ночными насекомыми, чьи способности ориентироваться проверялись в планетарии под искусственным небом, подтвердили: звезды, и скорее всего даже не весь их «хоровод», а только отдельные, наиболее яркие светила, могут быть путеводными и для насекомых.

Многим муравьям помогает ориентироваться также их способность реагировать на обонятелыю-осязательные раздражения, на «формо-запах», или способность воспринимать количество израсходованной на передвижение пищи как сигнал о расстоянии, пройденном от гнезда.

Мы уже видели, что фуражиры вызывают иногда на подмогу своих собратьев. Как бы далеко от дома ни находился муравей, стоит ему обнаружить добычу, которую одному не унести, он спешит в гнездо и возвращается к находке в сопровождении других.

В рассказе «Таежный волк» Вячеслав Шишков говорит об истории, которую здесь стоит привести.

«Я пристально взглянул на ближайшую сосну, удивился: ствол этой сосны, от земли аршина на два, блестел на солнце огненно-алыми рубинами.

— Это комарье, — сказал Бакланов. — Насосались лошадиной кровушки, пока ехали мы, а вот теперь от дыму и тово... Ужо-ка я камедь устрою. — Он улыбнулся, вскочил и пошел шнырять по тайге.

Я приблизился к дереву. Как спелой брусникой, ствол унизан набухшими кровью, готовыми лопнуть комарами,

Я шевельнул одного-другого комара: ни с места, не летит — пьян или сладко дремлет.

Бакланов посадил в комариное алое стадо двух головастых муравьев.

Те осмотрелись, подбежали к соседним комарам, тщательно ощупали вздувшиеся их брюшки, деловито ознакомились с топографией населенного поживой места, произвели приблизительный учет скоту, сбежались вместе, лоб в лоб, посоветовались усиками и пустились вниз головами в бег к земле.

— Сейчас начнется, — сказал Бакланов, щуря на солнце свои веселые глаза.

Через четверть часа к комариному стаду пробирались организованные отряды муравьев. Немедленно началась горячая работа. Муравьи попарно подползали к пьяной комариной туше, ловко подхватывали ее передними лапками и клали на загорбок третьего муравья. Тот, пыхтя и придерживая комара за лапки, пер его, как пьяного мужика в участок. Упарившись — это уже на земле, — муравей сбрасывал с себя кровопийцу и, покачиваясь, стоял на месте. Двое других муравьев клали ношу на загорбок третьему, свежему своему товарищу, — и дальше. Вскоре сосна была чиста».

Что и говорить, происшествие описано не слишком строго. Но в описании есть момент, на котором стоит задержать внимание: парочка муравьев, принесенных к богатому поживой месту, приводит за собой фуражиров, и те продолжают собирать корм, пока не доставят все в гнездо.

Эту особенность муравьиного рода и подметила африканская поговорка о том, что «муравьи могут и жирафу съесть».

Однако как оповещает муравей своих сестер о добыче? Как становится известно семье то, что разведал один?

Попробуем проверить, что происходит в муравейнике, куда доставлена информация о запасах поживы.

Выставим на арене, связанной со стеклянным гнездом, плошку сладкого корма. Пока первый нашедший ее сборщик упивается медом, нанесем на него цветную метку. В увлечении муравей ничего не заметит и, насосавшись до отвала, убежит. Пусть его! К плошке подбегает другой, его пометим новой краской, третьего — третьей... Вскоре плошка окружена массой муравьев; и среди них можно видеть того, который был первым. Потом появляются новые, а с ними — второй...

В опытах применялись разные порции чистого меда и водные растворы разной концентрации, а также червячки, или жучки, такие крохотные, что добычу может унести один

муравей, и покрупнее, чтобы для одного ноша была непосильна. Муравьи, обнаружившие поживу, возвращаются в гнездо и здесь не забираются в глубинные камеры, а остаются в верхних этажах. С возбуждением, тем большим и тем более продолжительным, чем обильнее запас обнаруженного корма, скрещивают они усики со всеми встречными и вместе с ними устремляются к выходу. Здесь, как и при тревоге, которая в минуту опасности охватывает гнездо, еще раз наглядно проступают целостность и единство семьи.

Запах приблизившейся колонны охотников за куколками или других врагов заставляет муравьев метаться, ударять брюшком оземь. Замирая на мгновение, они снова кидаются в бег, бьют встречных усиками. В момент опасности железы выделяют пахучий секрет — химический набат муравейника. При повышенной температуре он звучит сильнее, скорость действия увеличивается; и хотя радиус его может составлять всего несколько сантиметров, тревога быстро передается дальше, расходится, как цепная реакция.

Оповещение о добыче распространяется не столь бурно. Сигнал передается, как видим, прикосновением усиков. В рассказе Вячеслава Шишкова то же свидетельствует парочка муравьев, которые, обнаружив богатую поживу, «сбежались вместе лоб в лоб, посоветовались усиками».

Это, впрочем, не составляло тайны уже в XIV веке. Во всяком случае, в 34-й строфе 26-й песни «Божественной комедии» А. Данте писал:

Так муравьи, столкнувшись где-нибудь,
Потрутся рыльцами, чтобы дознаться,
Быть может, про добычу и про путь...

После того как в опыте разомкнутую электрическую цепь воссоединил положенный на месте разрыва муравьиный усик, стало можно говорить, что усик — это проводник, а муравей с ампутированными усиками как бы отключен от своей семьи, от вида. Он не реагирует даже на муравьев чужого, враждебного вида. Но отключение одностороннне: другие члены семьи продолжают по-родственному относиться к оперированному и без ошибки отличают его от чужаков.

Теперь мы подошли, наконец, к вопросу о том, как опознаются муравьями собратья по гнезду.

Желтые Лазиусы, те не всегда разбираются — своей семьи муравей или чужой. Достаточно, чтоб был желтым Лазиусом, его примут в гнездо. Но если Формика фуска, к примеру, выкупан в семидесятиградусном спирте (после такой ванны, просохнув на солнце, он чувствует себя как ни

в чем не бывало) и затем посажен обратно в родное гнездо, семья встретит его сдержанно, подозрительно. Отдельные муравьи проявят к нему враждебность. А стоит того же фуска выкупать в соке раздавленных муравьев другой семьи, не говоря уж о другом виде, его разнесут в родном гнезде в клочья. Точно так же и Формика руфа, особенно когда это муравьи из моногинных, одноматочных, гнезд, неприязненно относятся к муравьям из чужих муравейников. Вопреки поговорке, утверждающей, будто мурашка мурашке всегда рада, Формика рады друг другу, только когда это члены одной семьи, окутанные, следовательно, общим семейным запахом. Спиртовая ванна как бы снимает этот запах. Сок муравьев из других гнезд облачает насекомое в чуждое ему душистое одеяние; такой мурашке и своя семья становится враждебной.

Вышедшие из кокона муравьи, пока они еще не успели приобрести запах семьи, принимаются всеми. Чем старше подкидыш, тем меньше шансов, что он не будет опознан.

Как возникает запах семьи? Жнецы из одного муравейника были поселены в разные садки: в одном они получали вегетарианскую пищу, зерно, в другом — мясо. Через два месяца обитатели садков, несмотря на присущую жнецам кротость, воевали между собой насмерть. Примерно то же и у Формика: пока муравьи материнского муравейника поддерживают связь с дочерними колониями, они живут мирно, а если разделить гнезда и кормить их разной пищей — становятся врагами.

Остается теперь посмотреть, как завербованные разведчиком муравьи добираются к месту, где их ждет корм.

Вблизи от хорошо изолированной арены, куда выходит искусственный муравейник черных Лазиусов, стоит противень с водой, а в нем на двух одинаковых подставках два одинаковые плошки — одна с медом или, еще лучше, с живыми личинками, вторая — пустая. От плошек к арене переброшены над водой мостики — легкие картонные полоски. К плошке с личинками доставлен помеченный муравей. Воодушевленный находкой, он суетливо выискивает обратную дорогу, попадает сначала на картонный мост, затем на арену, а там и в гнездо. Побегав здесь с личинкой в жвалах и скрестив при этом усики с другими муравьями, он оставляет находку в гнезде и устремляется к выходу. За ним тянется цепочка рабочих. Они бегут, чуть отставая от меченого, может быть, потому, что на бегу то и дело касаются усиками дороги, как бы проверяют ее.

Меченый уже добежал к месту, от которого расходятся картонные полоски: вправо — к плошке с личинками, вле-

во — к пустой. Он без промедления поворачивает по своим следам направо — к личинкам.

Но теперь, пока остальные не успели добежать до мостиков, поменяем полоски картона местами и сделаем это пинцетом, чтобы не оставить на картоне ароматических следов, которые могут спугнуть муравьев.

Цепочка муравьев добегает до развилка перед двумя картонными мостами: правый по-прежнему ведет к личинкам, левый — к пустой плошке. Касаясь усиками картона, муравьи один за другим поворачивают влево и по перемещенному следу первого фуражира уходят к пустой плошке.

Право, если б показать все это в фильме, здесь раздались бы аплодисменты!

Муравьи, у которых есть разведчики, добираются к цели действительно по следу, и этот «след» можно проложить искусственно и даже не иглой шприца, наполненного живыми Тапинома. Для Формика достаточно пунктира мельчайших капель и не чистой, а разведенной муравьиной кислоты, купленной в аптеке. По капельной трассе через песчаную арену покорно тянется цепь муравьев. У кочевников, о которых шла речь в начале книги, разведчиков нет, они движутся по следу авангарда.

В природных условиях Формика поликтена оставляют направляющий след веществами, которые вырабатываются особыми железистыми клетками. Тут есть муравьиная кислота, какие-то минеральные соединения, а также пахучий жироподобный терпеноид, прозванный формицеином. Он-то и служит главным маркировочным средством.

След, о котором идет речь, можно не только обонять или химически определить, но и увидеть. Курсирующие на синей лакмусовой бумаге фуражиры оставляют розовые строчки, которые вскоре краснеют. Это и есть следы муравьев — отпечатки маркировочных прикосновений, богатых кислотой.

А что, если провести опыт по-другому: меченый муравей, оповестив гнездо о находке, вышел во главе бегущей за ним цепочки из гнезда и спешит по арене, но не успевает добраться к цели: его убирают с полдороги. Остальные приходят в сильное замешательство, шмыгают там, где обрывается след вожака, некоторые сразу возвращаются, другие делают то же позднее, бесплодно побродив вокруг.

У жнецов фуражиры, выйдя из гнезда, цепью добираются по проторенной -тропе до ее конца, а дальше рассеиваются как заряд дроби. Как только найдено новое место, богатое добычей, дорога быстро налаживается по прямой, а затем вновь разветвляется в разных направлениях...

Если на пути лежит труп муравья Иридомирмекс или Мономориум фараонис, пусть даже из другого гнезда, то собратья обходят это место стороной, а нередко и спешат вернуться домой. Трупы же муравьев чужих видов служат для них пищей. Зато жнецы подбирают с дороги и относят на определенное место («хоронят») не только трупы муравьев своего вида, но даже бумажные обрезки, пропитанные ацетоновой вытяжкой из трупов. И в этом отношении, как видим, разные муравьи ведут себя по-разному.

На арене может быть приколот для опыта паук, которого муравью и с места не сдвинуть. Разведчик возвращается домой с. пустым зобиком, с пустыми жвалами; никакой пробы, никакого образца он на этот раз не принес, и все же за ним устремляются завербованные охотники. Вскоре паук, разорванный в клочья, доставлен в гнездо, а на арене торчит голая энтомологическая булавка.

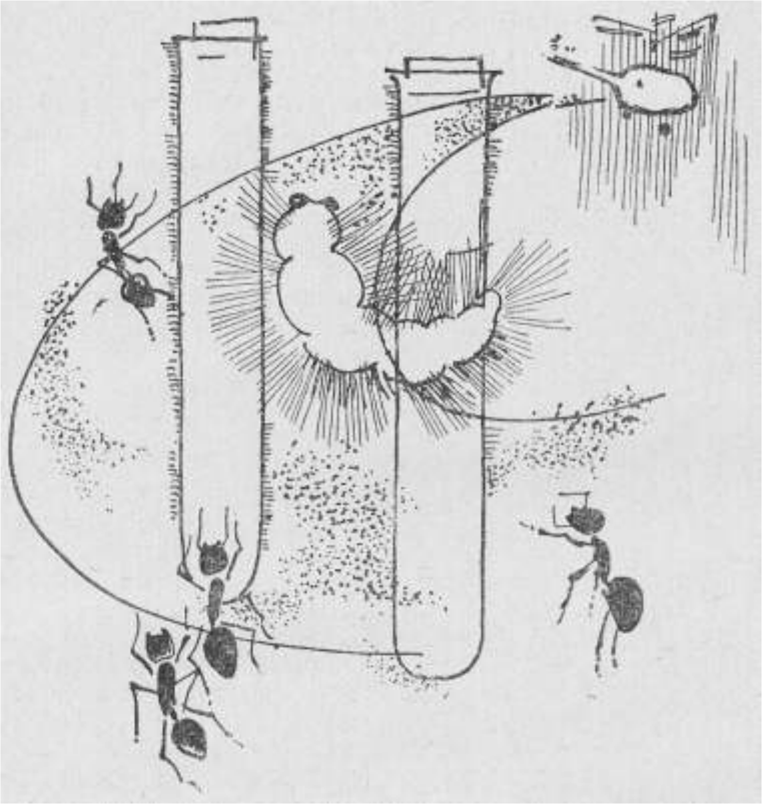
Судя по рассказанному в прошлых главах, основным орудием строительства, обороны, нападения, добычи корма, воспитания расплода служат у муравьев жвалы. Главные орудия взаимного питания воплощены у них в язычке и зобике, при их посредстве возникает общественный обмен веществ, сплачивающий массу особей в единую семью. Теперь мы убедились, какое важное орудие взаимного сплочения представляют собой прикосновения антенн, химические сигналы, восприятие ароматических вех. Они также объединяют действия отдельных особей, и семья воспринимает информацию и реагирует на нее, как нечто целостное.

Семья способна, как мы уже знаем, объединять сигналы, координирование реагировать на внешние воздействия, даже когда состоит из особей разных видов.

После всего этого не стоит ли еще раз вдуматься в замечание Ч. Дарвина, писавшего:

«Всем известны удивительно разнообразные инстинкты, умственные способности и страсти муравьев, и, однако, их нервные узлы не составляют и четверти маленькой булавочной головки. С последней точки зрения, мозг муравья есть один из самых удивительных комплексов вещественных атомов, может быть, удивительнее, чем мозг человека».

Сегодня, когда наука ставит перед собой задачи моделирования процессов, протекающих в мыслящем мозге, эти слова Дарвина заслуживают особого внимания.



ЛЕСНЫЕ БЫЛИ

Пробел в лекции профессора Ивана Вихрова. — Лесные пожары и насекомые-вредители. — Лекарство, которое опаснее болезни.— Что сообщает о муравьях сборник «Куриные ребра».— Какую площадь и какой объем леса контролирует одно гнездо лесных Формика.— Пернатые и четвероногие враги муравейника.

Профессор Иван Матвеевич Вихров, герой леоновского романа «Русский лес», излагая в своей знаменитой вступительной лекции факты, характеризующие выдающуюся роль дерева в истории цивилизации вообще и в истории народов нашей Родины в частности, осветил попутно избранные страницы истории самого леса. Он особо выделил одну эпоху, когда небывалые масштабы приобрела вредоносная деятельность тех, как говорил профессор, двуногих мошек

из притонов Европы и разъездных пестроногих жуков из западных губерний, которые учинили настоящий лесной погром в хвойных и лиственных дебрях России.

Недобрую память оставила тут по себе владетельная знать: столбовые дворяне и именитые магнаты, с легким сердцем без огня прожигавшие бесценные лесные богатства страны. Немало нашкодили и увековеченные Глебом Успенским в «Книжке чеков» Иваны Кузьмичи, наделенные непомерною силою денег и буквально двигающие горами: «Прикоснется он со своими капиталами к дремучему темному бору, грозно шумевшему тучам и грозам... и — глядишь — в две-три недели после появления в этом лесу Ивана Кузьмича лес исчез, и уж больше нет этого дремучего богатыря! Разбежался зверь; с шумом, карканьем и плачем разлетелись птицы, и остались одни бревна, кое-где придавившие зайца, спасавшегося бегством, поленницы дров, брусья...»

С тревогой и болью рассказывал Иван Матвеевич Вихров в своей лекции, что начатое при столбовых дворянах и продолженное владельцами «Книжки чеков» бесшабашное лесное расточительство не везде прекращено, что слишком много неполадок и бедствий продолжают губить леса. Он говорил о разном, однако даже он, вспомнивший о двуногой мошкаре и разъездных жуках, по существу ничего не сказал о подлинных жуках, мотыльках и гусеницах, о сонме шестиногих вредителей-насекомых, которые наносят рощам, борам, дубравам, колкам, тайге неизменный ущерб.

Не сотни, нет, тысячи видов насекомых беззвучно высасывают из растений соки, уродуют их галлами, наростами, опухолями, свертывают листья трубочкой, оплетают паутиной, повреждают мякоть с поверхности, скелетируют листья, оставляя от них только сеть жилок, или целиком уничтожают, так что один черешок напоминает: здесь был лист! Они выгрызают хвою, проникают под кору, прячутся в корни, в почки будущих цветов и, прокладывая свои убийственные червоточины, выпивают семена и сердцевину плодов, сверлят, минируют кору, луб, древесину стволов, веток, побегов, корней,

Откройте «Лесную энтомологию». О ком здесь идет речь? Плодожорки, минеры, цветоеды, листоеды, семееды, моли, точильщики, пилильщики, трухляки, ореховертки, поперечно- и продольноходные стригуны, древогрызы, древоточцы, побеговьюны, листовертки, трубковерты, хвоевертки, дупляки, червецы, древесница въедливая, заболотник-разрушитель, сверлило, пяденица-обдирало, как официально именуется бабочка Эраннис дефолиария... Не имена, а обвинения, сфор-

мулированные в самих названиях! Тучи разноцветных и разноформенных, подчас совсем незаметных тварей — личинки и закончившие развитие насекомые — точат, стригут, оголяют, обдирают, ослабляют деревья, прокладывая дорогу следующим за ними короедам и лубоедам, усачам, слоникам. Эти поселяются на ослабленных деревьях и окончательно губят их. А ведь чем старше и ценнее лес, тем большими опасностями угрожают ему совки, пилильщики, пяденицы.

Взять хотя бы непарного шелкопряда, который повреждает чуть ли не 300 разных растений — от клюквы и полыни до хвойных и множества других лесных пород, не говоря уже о плодовых деревьях. Самки этой бабочки не летают, но гусеницы первого возраста — совсем крохотные, легкие и покрыты такими длинными волосками, что даже не очень сильный ветер поднимает их в воздух на высоту до 500 метров и уносит на десятки километров. Лес, поврежденный гусеницами, теряет годичный прирост, лишается листьев, не цветет, не завязывает семян. Если вредитель нападает повторно, деревья, подвергшиеся атакам новых поколений шелкопряда, гибнут.

Несколько крохотных личинок зловредного шелкопряда случайно, по глупому недосмотру попало в середине прошлого века на территорию Северной Америки. На борьбу с их потомством тут истрачено уже более миллиарда долларов — гора золота! — и все-таки полчища мохнатой гусеницы, обманывая бдительность специалистов и неизвестно откуда появляясь то здесь, то там, быстро — за один год! — оголяют огромные площади, иной раз в самом сердце лесной зоны США.

А кедровый шелкопряд? Фантастически прожорливые гусеницы этих крупных серых бабочек питаются зеленью не только кедра, но и пихты, ели, лиственницы, сосны. Они начисто съедают и хвоинки и молодые побеги. Обглоданные деревья погибают иногда в тот же год. После двух-трех следующих одно за другим нападений лес остается голым и мертвым, как после пожара, а из старых кладок все еще продолжают выводиться гусеницы... Массами погибая от нехватки пищи, они разлагаются, отравляя воздух зловонием. Все живое бежит от голого леса: белки, лишившиеся корма, переселяются подальше, откочевывают соболя, улетают птицы...

В двадцатых годах кедровый шелкопряд погубил в одной только Восточной Сибири около миллиона гектаров леса.

читает хвойные породы, но не брезгает и лиственными. Хвоя

ели, сосны, кедра, пихты, но также листья и почки дуба, граба, березы, осины, ивы, липы, ильма, клена, рябины — все годится гусеницам монашенки. В середине прошлого столетия, когда в Германии объявилось невиданное количество монашенки, на борьбу с ней были поставлены стар и млад. За одно лето удалось собрать полтораста миллионов яиц этого вредителя и два миллиона взрослых бабочек-самок! И тем не менее монашенка нанесла лесу ущерб на многих тысячах квадратных миль. Испражнения гусениц местами лежали пластом толщиной до 15 сантиметров. Губя миллионы кубометров древесины, монашенка распространилась в Австрии, Польше, в Прибалтике. Море и то не смогло остановить бабочку: она пробралась даже на остров Эзель!

Считается, что для леса враг «номер один» — это пожары. Но экономисты с цифрами в руках доказывают, что в иные годы насекомые опаснее пламени пожаров.

Это можно сказать не только о лесных вредителях.

«Насекомые угрожают» — так назвал свой труд виднейший американский энтомолог Л. О. Говард. Сколько бы ни было в этой книге спорных практических рекомендаций и ошибочных положений, с автором нельзя не согласиться, когда он, подводя итог шестидесяти годам своих научных исследований и бесчисленным, тянувшимся полвека войнам со всевозможными шестиногими, прямо или косвенно вредящими человеку, обращался к мыслящим людям всего мира, предупреждая:

«Силу насекомых нельзя недооценивать! Это коварный и грозный противник!»

Если так называемый разумный человек — Гомо сапиенс — появился на Земле примерно 400 тысяч лет назад, то за это время сменилось не больше 20—25 тысяч человеческих поколений. Но даже у сравнительно молодых насекомых, которые существуют на нашей планете всего 50 миллионов лег, сменились уже десятки миллионов генераций. Биологически насекомые в тысячи раз старше человека! Естественный отбор совершенствует насекомых несравненно дольше, он сделал их в высшей степени приспособленными. Многие размножаются с ужасающей быстротой. Две пары цикад за год теоретически способны породить миллиард особей. Самка тли, весящая миллиграмм, может произвести столько потомства, что оно, беспрепятственно размножаясь в течение двух лет, покрыло бы собой, затопило бы сушу.

Не одни только затмевающие солнце тучи всепожирающей саранчи несут с собой голод. Из той массы продуктов, которую в поте лица своего добывает человек, различные

насекомые ежегодно отчуждают и уничтожают шестую, если не пятую, долю. Почему же это терпят те, кто столько раз поднимался, чтобы избавиться от гораздо меньших, как ни сравнивать, соляного, десятинного или подобных им оброков, податей и налогов, — вот что поражает Л. О. Говарда, вот что можно прочесть у него между строк!

Вдуматься только: миллионы людей всех цветов кожи трудятся, чтобы прокормить насекомых!.. Как же об этом забывать, как закрывать на это глаза в мире, где человек еще терпит столько нужды и голода? — спрашивает ученый и повторяет: мы не вправе ослаблять истребление вредителей, так или иначе уничтожающих плоды наших трудов. И борьба должна быть всеобщей: один, уклоняющийся от выполнения долга, может свести на нет усилия остальных; один ленивый, нерадивый или близорукий может навлечь беду на всех, как бы они ни были прилежны, старательны и дальновидны.

Л. О. Говард не видел подлинных причин того, почему насекомые могут превращаться в грозную силу. Ему не дано было увидеть, что именно старое устройство общества мешает народам объединиться для борьбы против общих врагов. Но и не подозревая об этом, он никогда не вставал в один ряд с теми, кто кричал о «черной», или «желтой», или «красной» опасностях. Отчетливо понимая, что люди не осознали по-настоящему всю серьезность угрозы «насекомой опасности», он призывал к международному единению для общей борьбы против насекомых. С благожелательным интересом следил Говард за начинаниями Советского государства в научной организации защиты растений и, ссылаясь, между прочим, также и на открытия советской энтомологии, на достижения советских специалистов, чей вклад в биологию он высоко ценил, призывал доверять, помогать науке о насекомых, расширять поиск средств обуздания вредной энтомофауны.

Не так уж много лет прошло с тех пор, как ударил в набат старый Л. О. Говард, а вопросы, поднятые им, стали еще острее и неотложнее. Всюду бурно растет потребность в средствах борьбы против насекомых, вредящих полям и огородам, садам и лесам, продовольственным запасам и складским товарам, распространяющих заболевания человека и домашних и диких животных. Люди вынуждены усиливать охрану необходимых им ресурсов, защищать себя от болезней. Именно поэтому важно вскрыть самые глубокие корни проблемы, охватить ее полнее, понять, в частности, что особая вредоносность насекомых, бактерий, грибов, как уста-

новлено, всегда так или иначе связана с явлением, которое на языке биологов именуется *«экологическим взрывом».*

Примерами подобных взрывов может служить и внезапное возрастание численности шелкопрядов, или бабочки-монашенки, или молниеносно разразившаяся свыше ста лет назад в Ирландии эпидемия заболевания картофеля, вызываемого грибком фитофтора. До сих пор не ясно, какие именно причины вызывают сумасшедшее, бешеное размножение одного какого-нибудь нового или даже не нового для той или иной местности вида. Пока установлено одно: и в Европе и в Америке «за последние сто лет массовые повреждения лесов стали повторяться чаще, число их увеличилось». К этому невеселому выводу пришел большой знаток проблемы — профессор Карл Фридрикс.

Посвятивший себя изучению того же вопроса английский биолог профессор Х. С. Элтон пишет: «Мы не имеем права ошибаться. На наших глазах происходит одно из величайших исторических потрясений в мировой флоре и фауне. Мы вправе повторить слова конандойлевского профессора Челенджера, произнесенные им на плато «Затерянного мира»: «На нашу долю выпало счастье присутствовать при одной из тех битв, которые определяют дальнейший ход истории».

Здесь имеется в виду история органического развития. Именно это подчеркивает профессор Элтон, говоря, что «мы живем в такой период мировой истории, когда смешение многих тысяч организмов из разных частей земного шара приводит к потрясающим сдвигам в природе. Мы наблюдаем огромные изменения в устойчивости естественных популяций...»

С чем же в конце концов связано, задаются вопросом специалисты, что то или иное из насекомых вдруг становится страшным вредителем? Отчего колорадский картофельный жук начал беспокоить нас только сейчас, спустя более чем триста лет после введения в культуру самого картофеля? Отчего пяденица именно в 1956 году стала так бурно размножаться в Англии в посадках сосны, хотя на континенте подобные вспышки случались и раньше, уже па протяжении более чем полутора столетий? Почему тот или иной вид подобно огненной лаве, извергаемой из недр планеты, внезапно вырывается из обычных ареалов и, превышая все уровни численности, безудержно насыщает отдельные зоны? Все это настоящие протуберанцы живой материи, вздымающейся, чтоб через какое-то время вновь опасть и вернуться в рамки нормы. Чем они питаются, что ими движет, что можно противопоставить этим живым потокам про-

жорливой массы, этим обжигающим миллионы гектаров вторжениям, порожденным загадочными бесшумными взрывами жизни?

Разобравшись в подобных явлениях и овладев процессом, люди сумеют, может быть, предотвращать опасное размножение вредных форм и, наоборот, вызывать распространение нужных, полезных. Все это, однако, в перспективе. Сегодня речь идет пока только об организации самых первых линий обороны.

Защита растений давно уже ведется различными путями. Селекционеры создают сорта, все более стойкие против разнообразных вредителей и болезней. Агрономы изобретают приемы возделывания и выращивания культур, помогающие ограждать урожай от вредителей. Все в новых и новых странах создаются карантинные службы; и они приобретают особое значение в связи с возрастанием скоростей транспорта. Спору нет, конечно, важно не допускать проникновения из-за рубежа живых насекомых-вредителей, завозимых в товарах, в продуктах, иногда даже в личных вещах: например, в букете цветов, преподнесенных путешественнику провожавшими его друзьями. Но это только профилактика. А если беда уже стряслась? Здесь главная ставка сделана на прямые средства борьбы, на истребительную химию, чья мощь действительно безгранична.

Непрерывно совершенствуются приборы, с помощью которых из походных ранцевых сумок, с запряжек, с автомобилей распыляются сухие и разбрызгиваются жидкие яды. С самолетов через опрыскиватели рассеиваются ядовитые туманы — аэрозоли, медленно оседающие на поля и окутывающие в садах и лесах всю крону до нижних ветвей. Роторы вертолетов, создавая нисходящие токи, насыщают аэрозолями приземный слой воздуха, и отравляющее вещество добирается до короедов. Не успев подняться в небо, не успев стать грозной тучей, на местах отрождения гибнет саранча.

Все злее становятся распыляемые и разбрызгиваемые над растениями яды. От пыли сушеной далматской ромашки истребители насекомых перешли к синтетическим препаратам. Не так уж давно появились первые инсектисидные соединения — ДДТ и гексахлоран, а уже нескончаемыми сериями последовали за ними другие, в самих названиях которых слышен лязг и скрежет химического наступления, все эти систоксы, паратионы, тиодифениламины,- гексахлорциклогексаны, ортометилтетраамидпирофосфаты, диэтокситиофосфандисульфиды, нитрофенилбензолтиофосфонаты и им подобные.

Казалось, химия совсем близка к разрешению насущнейшей проблемы защиты растений; казалось, она вот-вот разделается со всеми насекомыми-вредителями, начисто искоренит их. «Новое светило взошло над горизонтом, и с надеждою обратились к нему взоры всего человечества», — писал итальянский маляриолог Джилио, и, отвечая ему, советский ученый профессор В. Н. Беклемишев с горечью заметил, что «новое светило, как и наше старое Солнце, оказалось не без пятен».

Для этой невеселой реплики были серьезные основания. Волна увлечения первыми успехами схлынула, и ряды оптимистов, считавших, что все трудности позади, стали таять.

По мере того как сильнее и безотказнее действовали изобретаемые химиками яды, последствия их применения распространялись дальше и глубже. Препараты тотального действия бьют наповал всех без разбора — летающих, прыгающих, ползающих, бегающих, землероющих насекомых, уничтожают не только вредных, но заодно с ними и полезных шестиногих, в данном случае энтомофагов, то есть хищных насекомых, насекомых-насекомопожирателей, вредителей, вредящих вредителям, иногда даже почвенную микрофлору, питающую растения.

«Ежегодное массовое применение ДДТ, технического гексахлорциклогексана и, вероятно, других стойких хлорированных углеводов создает определенную опасность того, что за сравнительно небольшое число лет снизится плодородие почв на обрабатываемых этими веществами участках», — сигнализирует американский специалист А. К. Фостер. Группа ученых Вашингтонского университета опубликовала результаты большого опыта, из которого можно заключить, что урожаи четырех культур: ржи, люцерны, фасоли, земляники — цитируем отчет — «не представляли никакой хозяйственной ценности даже в тех случаях, когда дозы... ДДТ были внесены в почву десять лет тому назад». «Мы не можем сомневаться, — говорится в отчете о другом исследовании, — что остатки ядохимикатов способны изменить метаболическую активность почвенного биоценоза и тем самым повлиять на урожайность культур».

Но яды могут влиять не только на урожайность, а и на качество урожая.

В специальной прессе, посвященной вопросам защиты растений и агрохимической промышленности, все чаще появляются сообщения о том, что остатки и следы ядовитых, убивающих насекомых (инсектисиды) и клещей (акарисиды) препаратов в чрезмерных количествах накапливаются в раз-

ных сельскохозяйственных продуктах и зачастую оказываются вредными для здоровья людей и животных. Конгрессу США пришлось выделить дополнительные средства и расширить исследования на этом новом угрожаемом участке. Созданы специальные лаборатории, и данные первых проведенных ими исследований отражены в наделавшей немало шума в США книге, недвусмысленно озаглавленной: «Яды в нашей пище».

Сеть таких же лабораторий в странах Европы разрабатывает химические, хроматографические, биологические методы определения остатков паратиона, малатиона, диазинона, тиметона, альдрина, токсафена и других инсектисидных ядов в плодах, ягодах и овощах. В «Международном сельскохозяйственном журнале» Р. Лэнски прямо написал в 1962 году, что «потребитель постепенно отравляется обработанными фруктами и овощами, не подозревая о наличии кумулируемых в них ядохимикатов. Типичный кумулирующийся яд — ДДТ. При 0,005% ДДТ в пище концентрация его в жировых тканях человека может быть в 57 раз выше».

...Похоже, что на месте отрубленной головы у гидры выросла новая, и, пожалуй, не менее зубастая.

И это еще не все.

В борьбе против сельскохозяйственных вредителей, в частности против вредителей плодовых, широко применяются хлорорганические препараты. Но один из самых авторитетных советских специалистов по защите растений, профессор И. Я. Поляков, пришел к выводу, что систематическое применение этих препаратов против одних вредителей вызывает на той же культуре или на другой культуре в той же местности массовое размножение других вредных видов. Он пишет: «При борьбе с яблонной плодожоркой отмечается массовое размножение кокцид, австралийского желобчатого червеца, мучнистого приморского червеца, желтой померанцевой щитовки, акациевой ложнощитовки, ряда видов тлей, в частности кровяной тли, клещей, в том числе бурого плодового клеща, красного плодового клеща, паутинного клеща и других. При проведении истребительных мероприятий в Польской Народной Республике против колорадского жука на картофельных полях в 1956—1957 годах отмечалось массовое размножение и большая вредоносность свекловичной тли на посевах сахарной свеклы. Массовые химические обработки посевов хлопчатника против совок зачастую способствуют размножению паутинного клеща и тли...»

В безрадостном перечне, составленном профессором И, Я. Поляковым, названа среди других и кровяная тля —

Шизоневра лянигера. Эту великолепно защищенную плотным восковым покровом тлю в прошлом исправно уничтожал крохотный наездник Афелинус мали, которого специалисты по защите растений давно уже расселяли, и на его родине в Северной Америке, и в Южной Америке, и в Австралии, и в Новой Зеландии, и в Южной Африке, и в странах Южной Европы. Но всюду, где против вредных насекомых стали применять яды, Афелинус оказался чуть не начисто уничтожен, а избавленная, таким образом, от своего в сущности единственного серьезного врага кровяная тля воспрянула и процветает.

«Хризомфалус аонидум — второй по значимости вредитель цитрусовых во Флориде. Однако вредитель становится опасным лишь в насаждениях, подвергшихся обработке инсектисидами или акарисидами», — признает американский специалист Мартин Мыома.

В Швейцарии зарегистрировано больше полусотни видов серьезных вредителей, которые в прошлом не имели значения, так как им не давали размножаться энтомофаги, и которые с небывалой силой стали плодиться и распространяться, когда хлорные и фосфорорганические препараты уничтожили естественных врагов этих вредителей.

Таких примеров стало известно больше, чем требуется, чтоб насторожиться.

Что же это? Яды убивают энтомофагов, в том числе наездников, паразитирующих на вредителях, хищных божьих коровок, пожирающих массу вредителей, а ядоустойчивые виды, иногда даже совсем безобидные в прошлом, становятся в результате резкого возрастания численности новым бичом растений? Выходит, оружие, направленное против одних врагов, неожиданно порождает новых? Выходит, у гидры на месте отрубленной головы вырастает не одна новая, а сразу несколько?

Когда ядами уничтожаются осы, пчелы, шмели, мухи-сирфиды и другие насекомые, опыляемые ими растения не могут завязывать плоды и семена. Со временем это настолько меняет состав растительности, что в конце концов обрекает на голодную смерть все живое, питающееся плодами этих растений. Одновременно исчезают условия для жизни многих птиц и разных насекомоядных, если они не отравились, поедая отравленных насекомых, и не послужили причиной гибели питающихся падалью пернатых и четвероногих. В обработанной смертоносным дождем ядов зоне возникает настоящая цепная реакция, биологические границы и последствия которой еще не прослежены до конца.

Как видим, лекарство может быть иногда коварнее болезни, против которой направлено.

Уже одно это вновь отодвигает долгожданную победу на дальние рубежи, а между тем успехи, добытые применением химии, чреваты еще более серьезным усложнением задачи.

Многолетний опыт борьбы против насекомых-вредителей все чаще дает основание заключить, что там, где систематически применяются яды, насекомые приобретают устойчивость не только к определенным химическим веществам, но иногда сразу к целым группам родственных веществ. Со временем такие опасные звезды и чемпионы вредителей, как хлопковая тля, яблонная плодожорка или червецы, повреждающие плодовые деревья, теряют чувствительность к применяемым против них препаратам. Кое-где уже появились не отравляемые новыми ядами малярийный комар, комнатная муха, а в садах и огородах размножились устойчивые к самым сильным ядам репная блошка, цикадка, яблонная плодожорка, капустная моль, клопы лигус, томатный бражник.

Цитрусовая щитовка — главная порча, чума и язва цитрусовых плантаций, чуть ли не во всем мире стала настолько устойчива к окуриванию и газации посадок, что вредитель часто вновь заселяет обработанные деревья в течение первого же года. Даже пары такой безусловной отравы, как синильная кислота, стали здесь бессильны. У одного вредного клеща на южноафриканском побережье сначала выработалась высокая устойчивость к жидкостям, содержащим мышьяк, а когда против него стали применять гаммагексахлорциклогексан (гаммаксан), выяснилось — для чего не потребовалось слишком много времени, — что клещ становится устойчивым уже и к этому соединению.

В докладе Исполнительного комитета Всемирной организации здравоохранения прямо сказано, что «неуклонное увеличение числа ядоустойчивых насекомых представляет несомненную опасность, и мы не выполнили бы свой долг, если б игнорировали эту весьма реальную угрозу». В другом докладе сопоставлены два показателя: в 1946 году существовало всею два вида насекомых, устойчивых к ДДТ, спустя лишь десять лет число устойчивых видов возросло в двадцать раз!

«Способность приобретать устойчивость к ядам представляет общебиологическое свойство», — заключают ученые.

«Прогресс химии может задержать возникновение устойчивости, но не устранить его», — вздыхают иные, и кто ска-

жет, чего больше в этом утверждении — знания или растерянности?

«Исследование физиологических основ токсикологии насекомых и механизма устойчивости должно быть усилено в четыре-пять раз, если мы не хотим в один прекрасный день остаться безоружными против вредных членистоногих!» — предупреждает такой серьезный авторитет, как Чедуик.

«Мы присутствуем при самом начале процесса, который по силе своей станет подобен лавине», — сигнализируют вслед за Чедуиком многие специалисты, и кто скажет — паникеры они или провидцы?!

Ни один серьезный биолог не оспаривает более того, что формы, наследственно устойчивые к разным ядам, могут возникать сравнительно быстро. Если еще и сохранились разногласия, то они касаются лишь трактовки, объяснения этих неожиданных и тревожных явлений.

Согласно формально-генетической теории в любой популяции всегда и обязательно существует какое-то до поры до времени скрытое число особей, от природы устойчивых к тому или иному яду. Их может быть очень мало, это неважно. Стоит популяцию несколько раз подряд обработать каким-нибудь ядом, и все наследственно неустойчивые особи отсеются, погибнут, а уцелеют и размножатся одни лишь наследственно устойчивые, и тогда возникает устойчивая раса.

Биологи противоположной — мичуринской — школы справедливо находят, мягко говоря, не только предвзятым и необоснованным, но и принципиально неверным мнение, будто любая популяция обязательно содержит формы с наперед предуготованной, заранее существовавшей устойчивостью ко всем, в том числе и к новым, только что изобретенным, никогда в прошлом не применявшимся и не существовавшим ядам. Мичуринцы видят в возникновении наследственной устойчивости к новым препаратам еще один наглядный и убедительный пример формирования наследственности, наследования свойств, приобретаемых живым в процессе его развития.

Нет нужды говорить о том, насколько важно для практики правильно решить теоретический вопрос о причинах возникновения, а одновременно также о путях и средствах к преодолению отсутствовавшей в прошлом устойчивости. Но здесь достаточно подчеркнуть, что, как бы ни объяснялись рассматриваемые факты, достоверность их не вызывает сомнений: оружие, направленное против врага, порой укрепляет его, делает менее уязвимым.

Что удивляться, если все настойчивее становятся голоса, призывающие не только к строже обдуманному и точнее нацеленному применению истребительной химии, но и к поискам более надежных, избирательных методов защиты растений.

«Развитие устойчивости вредителей к новым инсектисцидам показывает, что нельзя полагаться лишь на одни химические меры борьбы. Необходимо также использовать природное регулирование численности вредителей энтомофагами. Необходим интегрированный способ защиты растений, то есть сочетание применения ядохимикатов с использованием энтомофагов», — пишут голландские специалисты А. Воут и Г. Флюйтер.

Конечно, применение химических средств борьбы при настоящем положении вещей совершенно необходимо для защиты наших лесов, садов, виноградников или хлопковых плантаций

На этот счет двух мнений быть не может.

Вполне вероятно, что химический метод еще долго — на протяжении десятилетий — будет оставаться ведущим в защите растений. Однако нельзя не прислушаться к встревоженным голосам специалистов, которые спрашивают в своих трудах, переведенных на множество языков, в том числе и на русский, у нас в СССР: «Не кроется ли какой-нибудь коренной ошибки в том, что, защищая наши культуры, подвергающиеся массовым повреждениям вредителями, мы вынуждены прибегать к средствам, которые даже не дают длительной помощи и действуют лишь в течение короткого периода времени? Мы должны себе поставить вопрос: ...нет ли более простых, но в то же время достаточно эффективных средств?.. Ответ нам может дать лишь сама природа».

Известны выступления еще более определенные и решительные. *«Необходима полная перестройка методов борьбы против вредных насекомых»,* — считает руководитель знаменитого Пастеровского института профессор А. Балашовски. Эти слова выделены курсивом в его вводной статье к первой книге капитального французского восьмитомника «Энтомология в приложении к сельскому хозяйству».

Специальные журналы, так или иначе зависимые от мощных концернов, вроде «Дюпон де Немур» (США), «Глиги-Баль» (Швейцария), «Байер» (ФРГ) и других крупных капиталистических фирм, занятых массовым производством и продажей ядов для уничтожения насекомых, без конца публикуют статьи, заполненные статистическими данными, формулами,

рекомендациями дозировок, описанием способов применения препаратов.

Однако, по признанию профессора А. Балашовски, теперь уже прошло опьянение (он пишет — эйфория), которым сопровождалось породившее необоснованные надежды открытие синтетических ядов. Химия не решила больших проблем энтомологии. На мощные наступательные средства, создаваемые человеком, — замечает А. Балашовски, — «насекомые ответили перестройкой внутреннего метаболизма».

Едва создается новый яд — возникает и новый цикл трудностей. Можно ли себе представить плодовые сады, которые содержались бы лучше, чем в Швейцарии? — спрашивает автор вводной статьи к восьмитомнику и, ссылаясь на справку цюрихского профессора П. Бовея, сообщает, что сейчас сады Швейцарии страдают от вредителей больше, чем в буколические времена, когда для защиты садовых деревьев применялся один только табачный настой. А. Балашовски, как и уже знакомый нам французский академик П. Грассе, находит, что сторонники чисто химических способов уничтожения вредных насекомых грешат «недооценкой почти безграничных возможностей живой материи». Можно думать, замечание это касается, иносказательно говоря, и «оборонительных» и «наступательных» возможностей.

Все, о чем шла речь в этой главе, помогает понять, каким событием стало, в частности, для советских специалистов и ученых, работающих на фронте защиты растений, постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о дальнейшем развитии биологии.

В числе основных проблем, поставленных перед биологической наукой этим постановлением, значится, с одной стороны, создание новых препаратов и средств борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений, с другой стороны — разработка методов селекции растительных культур на устойчивость к болезням и вредителям, и, наконец, также изыскание биологических способов борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений.

Все чаще возвращается наука к давно выдвинутой энтомологами мысли о том, что надо в арсенале самой живой природы выявлять естественных союзников для борьбы с вредителями. В частности, если говорить о защите леса, таким союзником могут стать муравьи.

Вообще говоря, идея эта не нова.

В китайском сборнике, носящем вполне модернистское название «Куриные ребра», — а издан он, ни много, ни мало, тысячу лет назад! — подробно рассказывается среди проче-

го и о том, как садоводы провинции Кантон защищают цитрусовые деревья от вредных насекомых с помощью муравьев. Оказывается, уже тысячу лет назад в садовых местностях Южного Китая люди охотились на муравьев, брали их живьем, продавали садовникам. «Чтобы наловить живых муравьев, — рассказывает китайский летописец, — возле их гнезда пристраивается открытый бычий пузырь, густо смазанный изнутри маслом. Проходит время, и в пузыре полным-полно муравьев, польстившихся на приманку, а теперь не могущих выбраться из ловушки. Как только их собралось достаточно, пузырь завязывают...» Начиненные муравьями пузыри продают на базаре. Отсюда они попадают в сады, здесь их подвязывают к веткам в кроне. Когда пузырь развязывают, пленники получают выход из заточения, расползаются, обследуют дерево и попутно уничтожают гусениц и личинок разных бабочек, клопов, мух.

Теперь этот способ истребления насекомых-вредителей значительно усовершенствован. В провинции Фуцзян охрана садов возложена на уже знакомых нам муравьев-ткачей. Если семьи Экофилла в нужное время подкормить (подкармливают их рыбьими потрохами и другими белковыми кормами подешевле), они становятся сильны, богаты насекомыми и — главное — ненасытно жадны. По шнуркам и бамбуковым тростям, протянутым между деревьями, эти муравьи уходят в поисках корма далеко от гнезда и делают свое дело. Одно плохо: Экофилла живут в тесной дружбе с кокцидами, которые сильно ослабляют деревья.

Выше в этой книге уже называлось имя доктора Стенли Фляндерса с Калифорнийской цитрусовой опытной станции. Именно здесь он и установил, что, улетая из старого гнезда, чтоб заложить новое, молодая матка Экофилла уносит с собой в жвалах одну кокциду в покоящемся состоянии. Значит, они их не только оберегают, но даже размножают! По этой-то причине муравьями Экофилла можно пользоваться для защиты плодовых лишь там, где не водятся вредные кокциды. В Индонезии Экофилла охраняют плантации какаового и мангового деревьев. В Восточной Африке Экофилла лонгинода патрулируют на кокосовых пальмах, которые в таком случае меньше болеют и приносят высокий урожай более крупных орехов.

В северных субтропиках Китая муравьев Экофилла нет, но есть другие хищные муравьи. Когда их с весны подкармливают отходами из червоводен тутового шелкопряда, то на этом корме муравьиные семьи растут как на дрожжах. В скором времени здесь появляется столько энергичных и

прожорливых фуражиров, что садовым вредителям приходится круто.

В Италии садоводы пользуются услугами хищных муравьев для очистки плодовых и ягодных растений от листоверток и плодожорок. В Америке завезенные в Техас гватемальские муравьи Эктотомма туберкулозум применялись уже не в садах, а против хлопкового долгоносика.

В лесах средних широт наиболее усердными защитниками растений от вредных насекомых показали себя лесные муравьи. Островки здоровых зеленых деревьев вокруг муравьиных гнезд, разбросанные в море умирающего после нашествия вредителей леса, давно привлекли внимание и лесников и специалистов по борьбе с вредителями. Еще в 1838 году ученый лесничий Петр Перелыгин в книге «Лесоохранение или правила сбережения растущих лесов» писал, что «первые истребители личинок насекомых есть муравьи. Они неустанно преследуют всякого рода личинок. Личинка бьется, мечется, дабы избежать своих неприятелей, но они держат ее крепко. Она покрывается множеством своих неприятелей, которые, наконец, совершенно ее умерщвляют. На дерево, у корня коего находится муравьиная куча, ни одна личинка... взлезть не посмеет». Муравьи, разъяснял далее лесовод, «даже препятствуют вылуплению личинок из яиц».

Очень живо описал случай ликвидации большого очага пядениц в нескольких кварталах знаменитой Шиповой рощи энтомолог А. Циолковский. Это было в мае 1882 года. Гусеницы пядениц наполовину объели молодую листву дуба в лесу. Они уничтожили бы ее полностью, если б не муравьи. «Муравьи двигались дышлом: один держал гусеницу за голову, другой за противоположную часть тела. По прибытии в муравейник добыча сдавалась подоспевшим сподручным, а лихая пара порожняком стремилась опять на вершину дерева. Такое насилие происходило по крайней мере на площади 20—30 десятин». Через несколько дней, заключает А. Циолковский, лес был очищен от вредителя: «Пядениц как метлой вымело».

Но так ведут себя, конечно, не все лесные муравьи, а главным образом Формика руфа — «рыжий или краснобурый лесной муравей, лесной мураш», как определял его в «Муравьях России» М. Д. Рузский. Образ жизни этих муравьев, их кормодобывательные повадки представляют немалый интерес для лесоводов, а может быть даже и для растениеводов широкого профиля. Но сейчас речь идет только о лесе.

«Нет никакого сомнения, — признает один из основоположников лесной энтомологии профессор Карл Эшерих, — что красный лесной муравей, благодаря его непрерывной охоте на насекомых, способен сдерживать активность вредителей леса».

Действительно, фуражиры красного лесного муравья с весны до осени волокут в гнездо личинок, жучков, мушек, бабочек, гусениц разных видов. И если в среднее по силе гнездо ежеминутно сносится всего два-три десятка насекомых, то за час их поступает уже тысячи полторы, за день — около 20 тысяч, а за пять-шесть месяцев, пока муравьи в средних широтах активны — пусть за это время будет даже только сто нехолодных дней — муравейник очистит лес от 2 миллионов насекомых.

Здесь нет никакой приписки. Скорее наоборот: по данным многих натуралистов, в сильное гнездо лесных муравьев сносится иной раз и более 100 насекомых за минуту. Можно сослаться на расчеты, согласно которым в муравейник доставляется за сезон три — пять — восемь миллионов насекомых!

Но разве в гнездо «поступают», «доставляются», «сносятся» только насекомые, пойманные и *уничтоженные* самими муравьями? Ведь фуражиры могут просто подбирать трупы насекомых, погибших, как говорится, своей смертью или от причин, к которым муравьи не имеют никакого касательства. Именно это, правду сказать, и представлялось на первый взгляд более всего вероятным: трудно ожидать, чтобы хрупкие и сухонькие крошки муравьи одолевали огромных по сравнению с ними личинок или гусениц.

«Семьею бойкою тащи находки», — поет у Гёте в «Фаусте» хор муравьев. Так, во всяком случае, перевел эти строки Борис Пастернак, скорее всего совсем не подозревая, насколько не ясно, что именно тащат семьею бойкою муравьи — *находки* или в ратных трудах завоеванную *добычу.* Чтоб получить правильный ответ на этот вопрос, потребовались специальные опыты.

Отряды хорошо проинструктированных наблюдателей вышли на посты, прихватив с собой мерные линейки и шнуры, термометры и секундомеры, крохотные лупы и достаточный запас рассчитанного на долгие часы терпения,' совершенно необходимого в описываемых исследованиях. Теперь наблюдатели не просто регистрировали количество насекомых, доставляемых муравьями, но учитывали также разные второстепенные подробности, на которые прежде не обращали внимания.

Так, между прочим, выяснилось, что в любом месте существует связь между радиусом действия и активностью муравьев-фуражиров, причем на оба показателя заметно влияет погода. В Эберсвальде (ГДР) во время дождя и при похолодании ниже 4 градусов муравьи вообще не покидают своих подземелий; требуется не меньше 9 градусов, чтоб начался поиск насекомых и то лишь на поверхности почвы; зато при 18 градусах муравьи-фуражиры начинают взбираться и на деревья. Теперь известно, что в разных местностях и для разных Формика эти температурные показатели меняются.

В теплую пору и на ровном месте нагруженные добычей муравьи движутся со средней скоростью один метр в минуту. При двухсотпятидесятиметровом радиусе действия вокруг муравейника площадь, на которой ведется охота, превышает 200 тысяч квадратных метров, а при пятиметровой высоте подъема на деревья пастбищное пространство составляет — это не просто себе представить, и еще труднее этому поверить! — миллион кубометров. Следует учесть, что миллионы насекомых с этого миллиона кубометров лесного пастбища по большей части убиты самими муравьями-фуражирами, отправившимися за кормом.

Никаких сомнений в этом не оставили наблюдения и прямые опыты с положенными на разных расстояниях от муравейников мертвыми и живыми гусеницами, личинками, куколками.

В научных протоколах подробно, секунда за секундой, прослежены судьбы жертв муравейника. Здесь идет речь не только о десятках беспомощных и недвижимых куколок или ничем не защищенных кладках яиц, но также и о личинках, чаще всего застигнутых при линьке, о гусеницах, даже очень крупных и, наконец, о взрослых насекомых, обычно молодых, только что вышедших из кокона и еще не окрепших или не успевших отогреться после ночной прохлады и, следовательно, подвергающихся нападению в состоянии, когда они не могут ни оказать сопротивления, ни уклониться от схватки.

Рыщущие в поисках добычи Формика часто нападают на жертву сообща, мешают ей уходить от преследования, грызут своими острыми жвалами, обрызгивают кислотой, а если дело происходит на дереве, сбрасывают на землю, где за нее принимаются другие охотники. Отогнанные судорожно извивающимися крупными гусеницами, муравьи отступают, но позже, когда жертва, обрызганная кислотой, слабеет, возвращаются и возобновляют нападение. Первыми подвер-

гаются атаке наиболее заметные, особо подвижные насекомые, позже очередь доходит до менее заметных, вялых. Совсем неподвижные чаще остаются незамеченными.

«Да, но ведь не все насекомые, уничтожаемые муравьями, — это вредители лесных пород», — справедливо заметила критика.

Серию новых наблюдений пришлось провести с учетом этого замечания. У многих тысяч фуражиров, спешащих в муравейник с добычей, всю ее методически отбирали, а трофеи передавали специалистам по систематике, и те определяли вид, к какому относится отобранное у муравьев насекомое.

Вот итог одного из многих протоколов: 4 500 ложногусениц соснового пилильщика, 3 500 гусениц сосновой совки, 500 куколок и 7 200 гусениц дубовой листовертки. Это — улов за день!

Правда, Формика не всегда одинаково активны.

В нескольких искусственных муравейниках, заселенных одноматочными семьями руфа или многоматочными поликтена, обитателей без каких бы то ни было ограничений кормили личинками комнатной мухи, которых Формика могут сожрать невероятно много. Однако аппетит у муравьев оказался неровным: то они изо дня в день неустанно штурмовали на мирмекодроме плошку, успевай только подкладывать в нее личинок, то вдруг начинали проявлять к добыче полное безразличие. Все зависело от количества муравьиных личинок в гнездах. Чем больше *своих* личинок выкармливали Формика, тем с большей жадностью выбирали они мушиных личинок из кормушки. Зато когда кормить в гнездах было некого, фуражиры действовали крайне вяло, почти не замечая плошек, полных корма.

В меняющейся активности фуражиров, в ритмах их охоты по-своему отражена кривая активности муравьиной семьи, отчасти нам уже знакомая по биологии кочевников. У Формика, как и у кочевников, этот ритм проявляется не у всех семей одновременно, а у каждого муравейника по-разному.

В лесах Северной Италии — их площадь превышает полмиллиона гектаров — зарегистрировали около миллиона муравейников. В следующей главе подробнее говорится о том, как и для чего была проведена эта крупная операция. Здесь скажем, что общий живой вес муравьев в зарегистрированных гнездах составил по определению специалистов примерно 2 400 тонн, а средний вес поедаемого муравьями ежедневно корма — 120 тонн. За 200 дней, пока длится в этой полосе активная жизнь муравейников, их оби-

татели уничтожают 24 тысячи тонн насекомых, в том числе не менее 15 тысяч тонн живых вредителей — вот что показали расчеты. Это около 30 килограммов, в основном, личинок и гусениц на гектар. А надо сказать, личинки и гусеницы — именно та фаза, когда насекомые потребляют больше всего корма и, следовательно, наносят максимум ущерба.

Теперь примем во внимание, что обитатели одного муравейника охотятся на площади примерно от 0,2 до 0,5 гектара. Сколько здесь деревьев, подсчитать нетрудно.

Итог всех определений сводится к весьма выразительной цифре: гнездо муравьев на лето избавляет каждое дерево своей зоны примерно от пятисот с лишним вредных насекомых!

Нападение орды из 500—600 вредителей не для всякого дерева может пройти бесследно. К тому же каждая уцелевшая личинка и гусеница со временем превратилась бы в совершенное насекомое, а самки жуков и бабочек отложили бы яйца, из которых вывелись бы новые поколения прожорливых личинок и гусениц.

Следует сказать, что муравьи-охотники уничтожают больше всего именно тех вредителей, которые особенно размножились и потому представляют, естественно, особую опасность для леса. Бесконечно ценна такая способность — обуздывать, сдерживать, а значит и предотвращать, вспышки размножения самых опасных вредителей. Поэтому-то разорить муравейник — все равно, что оставить в лесу мину замедленного действия! Рано или поздно мина срабатывает, и остатки замершего муравейника окружаются догола раздетыми темными скелетами гибнущих деревьев.

Зато каждый квартал, где всегда «муравьиным спиртом пахнет сушь», где достаточно живых, полных сил муравейников из тех, что, по С. Маршаку, «не спят, шевелятся, зыблются, кипят», представляет обычно крепость, неприступную для насекомых-вредителей. Здесь их всюду достанут фуражиры муравьиных семей, истребители вредной энтомологической фауны.

Иван Матвеевич Вихров в своей упоминавшейся выше лекции лишь вскользь сказал о непозволительности разорения лесных муравейников. Эту мысль стоило развить. Ведь в рощах, дубравах и лесах остается все меньше муравьиных куч. С каждым годом дальше врезаются в чащу широкие просеки. Тягачи волокут спиленные под корень стволы деревьев и стальными гусеницами и древесными комлями разметывают купола муравьиных гнезд. Конечно, при более

осмотрительной работе муравейники можно было бы сохранить.

А сколько муравьиных гнезд разоряют бездельники, охочие просто без смысла, без цели и нужды поротозейничать, наблюдая великую муравьиную суматоху на развороченном куполе!

Заметный вред наносят муравейникам также пернатые и четвероногие. Дятлы, например, прорывают глубокие ходы под купола и, забравшись внутрь гнезда, буквально набивают зобы различными насекомыми, ютящимися в муравейнике, а нередко и муравьями. В том же уличены недавно лесные желтогорлые мыши. Для оголодавших ежей, кабанов, барсуков, лис приманкой служат не сами муравьи, а зимующие в их гнездах жирные личинки бронзовки или других жуков из тех, что покрупнее. Немало разных лесных тварей не столько поедают муравьев, сколько губят: развороченные гнезда чаще промерзают насквозь, чаще затопляются талыми водами.

И летом муравьи, случается, покидают даже не разоренное, а только потревоженное гнездо и переселяются на новое место: под поврежденным куполом им трудно поддерживать необходимые для развития новых поколений тепло и влажность.

Но раз так, вывод о непозволительности разорения муравейников недостаточен, — видимо, есть все основания признать необходимой охрану, защиту гнезд Формика. Действительно, эти муравьи могут стать верным другом и благодетелем лесов, помощником и союзником лесника, безотказным защитником лесных пород против множества насекомых-вредителей.

Здесь уместно напомнить, что те же виды муравьев — это мало известно, — в определенной мере способствуют образованию почв.

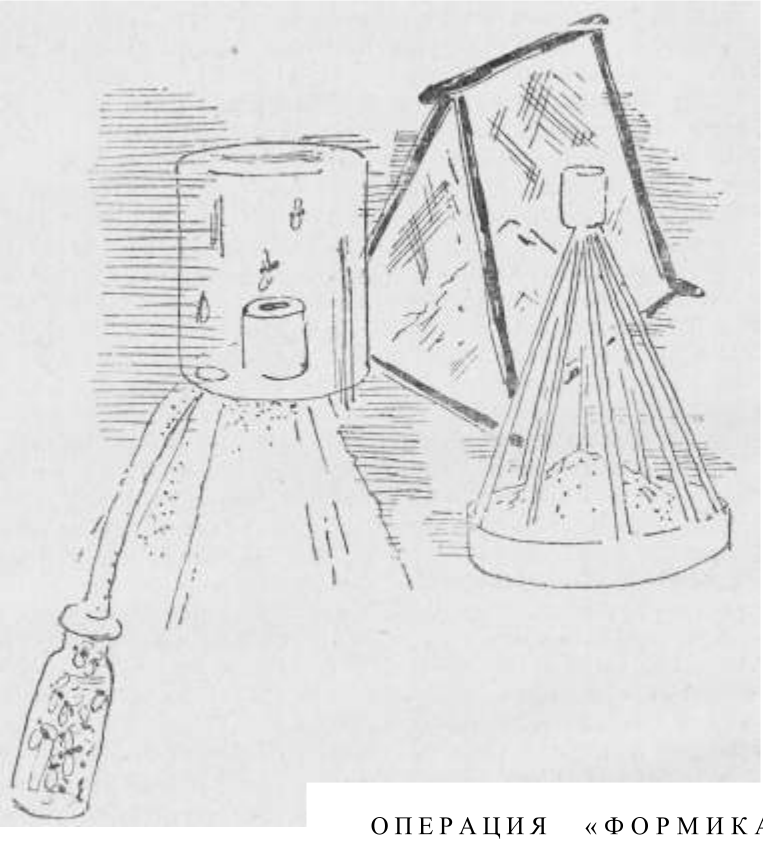
Ч. Дарвин, доказывая роль («гораздо более важную роль, нежели может казаться большинству с первого взгляда») дождевых червей в образовании почвы, напоминал, что в этом процессе участвуют все вообще «копающиеся животные различных видов», и, как он подчеркивал, *«главным образом муравьи».* Именно они деятельно истачивают и разрушают древесину пней и корней. В процессе превращения сухой древесины в почву учеными выделена даже особая «формикоидная», то есть муравьиная, фаза. Кроме того, муравьи измельчают грунт и открывают в него доступ воздуха, а прокладывая ходы и удобряя землю своими отбросами, втаскивая листья и другие растительные остатки,

они, подобно дождевым червям, обогащают верхний слой органическим веществом. По данным агрохимиков, все это существенно снижает кислотность почвы. Почвообразующее влияние муравьиного гнезда отчетливо распространяется по горизонтали в радиусе около метра, а в глубину более чем на полметра, создавая очаг почвенной жизни.

Мирмекология, как специальная наука о муравьях, выделилась из общей науки о насекомых уже в конце XIX — начале XX века, во времена швейцарского исследователя муравьев Августа Фореля, немцев Карла Эшериха, Эриха Вассмана и Вильгельма Гетча, американцев Вильяма Вилера и исследователя кочевых видов Шнейрла, итальянца С. Эмери, англичанина Г. Донисторпа, французов Бондруа и Альбера Ренье, русских В. Караваева и М. Рузского. В середине XX века от общей мирмекологии отделилась новая ветвь, положено начало специальной науке о Формика.

Уже знакомый нам по многим опытам вюрцбургский профессор Карл Гэсвальд всю свою жизнь посвятил формикологии. На протяжении десятилетий изучает он жизнь отдельных гнезд, наблюдает их зарождение, рост и развитие, овладевает тончайшими секретами определения и различения видов, совершенно неразличимых для непосвященных, раскрывает законы существования и развития отдельных особей и целостных семей, прослеживает влияние на них условий окружающей среды и, наоборот, их влияние на среду.

Педантично подсчитывает вюрцбургский формиколог все до пфеннига возможные доходы, доставляемые жадным браконьерам сбором муравьиных куколок для кормления певчих птиц или рыб в любительских аквариумах, или сбором живых мурашек для изготовления из них — томлением в печи — муравьиного спирта, которым при ревматизме натирают суставы. А ведь разорители муравьиных гнезд не останавливаются и перед тем, чтоб хвою с куполов собирать на топливо: хвоя здесь сухая. Сопоставляя грошовые доходы от этих варварских промыслов с ущербом, причиняемым лесу разорением муравейников, профессор Гэсвальд убеждает сограждан, взывает к их расчетливости, уму и совести, уговаривает взрослых и детей, упрашивает, умоляет не губить муравьев, беречь муравейники. Больше того, он доказывает, что необходимо не только защищать и охранять старые гнезда, но также искусственно закладывать новые, ускоренно размножая и расселяя Формика.



ОПЕРАЦИЯ «ФОРМИКА»

Марциал и Тамерлан о муравьях.— Управление полом крылатых.— Полеты под марлевым пологом.— Первые теоретические шаги формикологов, первые практические успехи формиководства.— Чему учит опыт Павии.— Несколько слов о работе Б. А. Смирнова в Воронежском заповеднике и А. Р. Кауциса в Латвии, или что может сделать настойчивый человек, воодушевленный большой целью.— Муравьи и пчелы.

|П|од параграфом 141 в знаменитой «Риторике» М. В. Ломоносова приводится четверостишие Мардиала, самим Михайло Васильевичем переведенное:

В тополовой тени, гуляя, муравей
В прилипчивой смоле увяз ногой своей.
Хотя он у людей был в жизнь свою презренный,
По смерти в янтаре у них стал драгоценный.

Эта миниатюрная старая басня могла бы стать точным эпиграфом к излагаемой далее истории, которая представляет современную иллюстрацию к старому положению о случаях, «когда предыдущее с последующим противны». Здесь вполне подошла бы, впрочем, в качестве запевки или флага также и притча о полководце и муравье. Для тех, кто успел забыть этот, читанный еще в школьных хрестоматиях, поучительный рассказ, напомним коротко его содержание.

Говорят, будто Тамерлан, проиграв как-то важное сражение, в отчаянии скрылся от приближенных в своей походной палатке, вокруг которой несла караул стража. Ужасным представлялось будущее полководцу. Как жить дальше?

Рассеянный взгляд Тамерлана заметил крохотного муравья, ползущего вверх по шелковой стенке палатки, и полководец, не думая, одним движением пальца сбросил насекомое вниз. Через какое-то время муравей опять полз вверх по той же стенке, и полководец вновь сбросил насекомое, а спустя несколько минут опять увидел его на том же месте, как и раньше, спешащим вверх, и опять сбросил его, и снова увидел, и снова сбросил, и опять увидел, и опять, и снова, пока не понял, что ничтожное насекомое, жалкий муравьишка подсказывает ему решение, освещает путь. Раздвинув шелк, Тамерлан вышел из палатки и отдал приказ готовиться к новому сражению.

Впрочем, напоминая об истории с Тамерланом, мы имеем в виду не столько самих муравьев, сколько тех, кто занят их изучением, причем изучением именно лесных Формика руфа.

Искусство исследовать строение и описывать насекомых давно доведено до совершенства. И все же, пока систематика ограничивалась регистрацией и описанием примет, группа Формика руфа включала весьма различных муравьев. Известно было, что Формика бывают и покрупнее, и средних размеров, и помельче, а уж остальные различия тонули в деталях, оказавшихся впоследствии малосодержательными.

Едва, однако, те же Формика понадобились для практического дела, исследователи увидели их стократ яснее, полнее и глубже, чем под линзами лучших бинокуляров.

Наиболее крупные Формика — Формика руфа водятся в лиственных или смешанных лесах, и их гнездо-муравейник чаще представляет семью с одной-единственной плодовитой самкой. Эта самка покинула в свое время гнездо, где вывелась и откуда отправилась в брачный полет, затем сбросила крылья и, найдя гнездо муравьев совершенно другого вида — фуска, проникла в него, убила самку фуска и заняла ее место. Рабочие муравьи фуска стали кормить вторгшуюся в их

дом молодую самку руфа, воспитывали ее расплод. Постепенно все рабочие фуска отжили свое, но к тому времени в их гнезде уже сложился новый муравейник — Формика руфа. Живет он, как правило, не дольше чем его родоначальница — лет 20—25. Если самка погибла раньше срока, муравейник приходит в упадок, вымирает.

Что касается обитающих главным образом в темных ельниках, но нередко и в чистом сосновом лесу самых мелких Формика — им-то и присвоено название Формика поликтена, — они живут обычно разветвленными колониями: семья раскинута в нескольких гнездах, связанных между собой надземными и подземными ходами и дорогами. В такой семье не одна, а сотни, нередко даже тысячи плодовитых, откладывающих яйца самок. Муравейники поликтена разрастаются поэтому гораздо быстрее, чем руфа, и образуют поселения со многими сотнями тысяч обитателей. Каждая такая семья охотно принимает вернувшихся после брачного полета молодых самок, и своих и чужих, лишь бы того же вида. Сменяя каждый год старых, самки частично омолаживают семью, так что она как бы и не стареет. Муравейники поликтена долговечны: могут жить чуть не по 100 лет и больше, оставаясь сильными и жизнеспособными, а размножаются (об этом уже шла речь), расселяясь вокруг материнского гнезда, образуя естественные отводки.

Не станем говорить здесь о других выделенных к настоящему времени видах Формика. Они занимают место во многих отношениях промежуточное между руфа и поликтена. Последние как охотники более эффективны. Уже из рассказа об этом виде более или менее ясны становятся контуры плана использования Формика для борьбы с вредителями леса.

Во-первых, охрана существующих муравейников. Над куполами гнезд с осени устанавливают двухскатные кровли или четырехгранные пирамиды из рам, затянутых мелкоячеистой проволочной или капроновой сеткой. Когда ничего лучшего нет, поверх купола набрасывают сухой колючий хворост. Укрытия держатся надежнее, если их прикреплять к земле колышками или деревянными скобами. Хищные звери и птицы обычно не узнают муравейник, замаскированный таким нехитрым способом, и гнезда благополучно перезимовывают. Весной укрытия аккуратно снимают, и теперь остается сберечь муравейник еще в течение лета. Когда он достаточно силен, из него можно взять иной раз даже два жизнеспособных отводка. Это лучше проделать с весны, как только гнезда проснулись и перезимовавшие самки поднялись кверху

в слой, прогреваемый живительными лучами солнца. Позже самки вернутся в глубокие отсеки и возобновят здесь откладку яиц. Поэтому, пока самки не ушли из верхних галерей, гнездо разделяют на две, даже на три части.

И старый муравейник и поселенные на новое место отводки через год-два успевают разрастись, набирают силу.

Но чтобы защищать лесные массивы с помощью муравьев, нужна густая сеть муравейников, а наиболее ценный в Центральной и Южной Европе истребитель насекомых (Формика поликтена) встречается здесь реже других, да и молодые самки этих муравьев не основывают семью самостоятельно, а могут лишь подсиливать старые семьи, поселяясь в муравейниках своего вида. Молодые самки усиленно червят, ускоряют рост старых гнезд, подготовляют формирование естественных отводков.

Значит, если искусственно выводить молодых самок, способных подсиливать старые семьи, можно ускорить размножение? Но как получать молодых самок? Как отправлять их в брачный полет? И ведь к тому же времени нужны и самцы... А самцы и самки Формика созревают в одном гнезде в разное время, могут вообще развиваться в разных гнездах. Надо, видимо, как-то добывать и тех и других? А если собрать и отправить их в полет, то как потом заполучить оплодотворенных самок, как помешать им разлететься?

И все это еще начало, первая половина дела, хотя уже и ее достаточно, чтоб привести начинающего в отчаяние. Впрочем, в подобных случаях полезно, как показывает опыт, не только продумывать вопрос, но и прощупывать его. Хоть иной раз глаза и страшатся, а руки пусть все-таки пробуют. С каждым новым шагом само дело начинает вести к цели.

Самцы и самки Формика вообще вылетают из каждого гнезда врозь. Благодаря этому в брачных полетах и встречаются особи из разных гнезд, из разных семей, неродственные друг другу. Потомство от таких встреч отличается более высокой жизненностью. Это обстоятельство отчасти осложняет решение задачи, но в то же время кое-что подсказывает.

Когда начинается роение, молодые крылатые выбегают из гнезд, мечутся по куполу, взбираются на ближайшие камни, травинки, стебельки, поднимаются по ним на самый верх и здесь расправляют крылья, снимаются в воздух, отправляются в полет. Все это важно учесть при устройстве ловушек.

Что, если заблаговременно укрепить над куполом гнезда остов достаточно емкого конуса или пирамиды и обтянуть остов материей или мелкой сеткой? Из-под зарешеченного

купола крылатым не выбраться. Это не все. В купол воткнуто в разных местах несколько прутиков, и каждый вершинкой заправлен в горловину большой стеклянной воронки. Прутики, как спицы зонтика; сходятся в воронке, а вся она ловко пристроена в вершину пирамиды и через протертую изнутри тальком резиновую трубку соединена с расположенной ниже, надежно затененной стеклянной банкой-ловушкой. На дне ловушки лежит обильно политая и хорошо сохраняющая влажность гипсовая плитка.

Теперь, когда начнется роение, из одних муравейников станут выбегать крылатые самцы, из других — крылатые самки. Те и другие стремятся вверх и поднимаются по прутикам прямо в воронку. Отсюда они попадают в ловушки — скатываются, падают или сами туда устремляются: из банок-ловушек заманчиво тянет влагой.

К концу первого дня роения ловушки полны. Теперь надо только регулярно объезжать муравейники и, собирая банки с крылатыми, ставить на их место пустые.

Впрочем, незачем упрощать рассказ. На деле, особенно вначале, все шло далеко не так легко и гладко.

Очередное поколение крылатых поликтена может состоять из одних только самок или одних только самцов. И это происходит даже в тех семьях, где червит множество самок. (Вот, заметим про себя, наглядное проявление воздействия внешних условий, их роли в процессе формирования пола.) Но если даже в муравейнике созревают крылатые обоих полов, то соотношение их редко бывает оптимальным: или часть самок остается неоплодотворенной, или множество самцов погибают, не оставив потомства. Как же получить наибольшее число самок, способных принять участие в продолжении рода? Регулировать состав потомства?

Управлению полом организмов посвящены тысячи исследований, проводимых во всем мире с тех пор, как существуют биология, агрономия, зоотехния. И, однако же, эта задача практически не решена ни в животноводстве, ни даже для раздельнополых растений.

Тем не менее К. Гэсвальд стал искать пути и средства решения вопроса для Формика. Он проанализировал сведения о силе семей и о местоположении гнезд, из которых при роении вылетают только самцы или только самки, он сопоставил эти данные с погодными обстоятельствами тех лет, когда наблюдалось преимущественное развитие крылатых какого-нибудь одного пола. Получалось, что в слабых, малочисленных семьях и соответственно в гнездах, на сильно затененных участках крылатые вырастают, как правило, сам-

цами и, наоборот, в сильных, густо населенных семьях, в гнездах, хорошо прогреваемых солнцем, крылатые оказываются в массе самками.

Если заблаговременно подсилить слабое гнездо или проредить, высветлить лес на участке, где расположен муравейник, дававший одних лишь самцов, то состав крылатых в муравейнике изменится, резко возрастет количество самок. Наоборот, стоит хотя бы сырым зеленым лапником погуще затенить купол муравейника, который давал только крылатых самок, и отсюда при следующем роении станут вылетать в основном самцы.

Все выглядело так, как если бы ключ к загадке составляла температура внутри гнезд, скорость прогревания массы муравейника ранней весной. Проверив в лаборатории основанные на этой догадке предположения, К. Гэсвальд заключил, что пол крылатых действительно обусловливается в конечном счете температурой, под воздействие которой личинка попадает на определенном этапе развития. Критический порог находится, по Гэсвальду, где-то около 19 градусов выше нуля. При более низкой температуре остаются парализованными мышечные устройства, регулирующие у самок оплодотворение откладываемых яиц; они откладывают поэтому неоплодотворенные яйца, из которых развиваются, как правило, это нам уже известно, самцы. Не исключено, впрочем, что имеет значение также качество весеннего света, какие-то не выявленные пока его особенности.

Как бы то ни было, вюрцбургские формикологи подобрали условия получения крылатых. Мы опускаем для краткости рассказ о том, как была определена в опытах нужная пропорция самцов и самок — наиболее выгодное для продления рода соотношение полов у этих муравьев, определенно склоняющихся к многоженству, хотя гарем самца существует не долее нескольких часов, так как супруг вскоре погибает, оставляя сразу несколько вдов.

Формирование пола очередного поколения крылатых в семье Формика — еще один пример, еще одна иллюстрация того, что может дать анализ процессов, идущих в семье общественных насекомых, представляющей живую модель живого. Здесь удалось, в частности, проследить такой тонкий биологический процесс, решить такую сложную физиологическую задачу, к которым на обычных, целостных объектах наука еще только ищет первые подходы.

Но вот нужное число крылатых получено.

...Из ловушек, снимаемых с колпаков над гнездами, нужное количество крылатых самок и самцов ссыпают в сплошь

обтянутые марлей клетки-террариумы. Станут ли еще поликтена совершать здесь брачные полеты?

Да! Стали! Однако не сразу, а лишь после сотен неудачных проб, подсказавших, что воздух в террариуме должен быть влажен: сухости в нагретых солнцем клетках крылатые не переносят. Ведь и в природе брачные полеты муравьев совершаются обычно вскоре после дождей. Сухость воздуха в террариумах устраняется проще простого: достаточно обильно полить дно клетки, выстланное плитками торфа и присыпанное мульчой из хвои.

Это выстрел сразу по двум мишеням, и выстрел с двумя попаданиями. При температуре 27 градусов освещаемые специальными лампами тысячи Формика совершают в террариуме полеты. Тела самцов, погибших после спаривания, сплошным слоем покрывают дно клетки. Самок же собирать не приходится: оплодотворенные, они сбрасывают крылья, приобретают резко выраженное отвращение к свету, начинают настойчиво искать темноты и пробираются в пристроенные к основанию террариума темные колбы. Время от времени молодых самок из колб высыпают в специальные ванночки. Отсюда с помощью простеньких наконечников, надетых на шланги электрососов, самок собирают в патрон и закрывают его пропускающей воздух сетчатой пробкой.

Каждый такой патрон с 200 оплодотворенных самок — это живой, всхожий зародыш семьи. Однако не семя, а только зародыш; и если его бросить куда и как попало, он погибнет. Подобно кедровому ореху, который прорастает на месте сгнившего кедрового пня, молодым самкам поликтена, чтобы начать откладывать яйца, требуется живое гнездо, живой муравейник поликтена с обитающими в нем рабочими и молодью. И сколько же их нужно, чтоб самки могли начать откладывать яйца? Щепотка? Пригоршня? Ведро?

Прямые опыты звено за звеном проверяют разные предположения. Оказывается, самый высокий коэффициент размножения муравейников поликтена достигается, если содержимое патрона с 200 самок соединить сначала примерно с 500 рабочих, взятых из одной семьи, назавтра добавить к ним оттуда еще с 1 000 рабочих, через день еще 1 000, а на четвертый день всю массу насекомых высыпать на купол отводка. Такой отводок скорее и вернее всего превратится в полноценное гнездо.

Скорее всего — это не значит через месяц или через год. Требуется по крайней мере лет пять, чтоб муравейник хорошо разросся. Когда он увеличится в объеме и в численности

населения в семь-восемь раз, его, в свою очередь, молено будет использовать для создания новых отводков.

Здесь все пересказывается предельно коротко и сухо, почти как в инструкции; и такая скороговорка не дает никакого представления о том, сколько проб и ошибок, сколько работы мысли и рук скрывает каждая строка рекомендаций, почему она сформулирована именно так, а не иначе.

Наконец опытам придали более широкий размах, и в первый же год количество муравьиных гнезд на участке было увеличено в пятнадцать раз. Затем искусственные муравейники стали исчисляться уже многими тысячами, а число подсаженных в отводки оплодотворенных самок давно выражается семизначными цифрами.

Новые муравейники закладываются на лесных участках в шахматном порядке, гнездо от гнезда на расстоянии 50 метров. Так вся площадь полнее охватывается охотничьей деятельностью фуражиров. Если к тому же места для будущих муравейников выбраны удачно, отводки образуют на участке сплошную сеть, надежно предотвращающую опасные взрывы размножения лесных вредителей.

Зеленеющие кварталы могучих лесов и горы деловой древесины, самым безвредным и самым дешевым способом отвоеванной у природы, несет с собой эта маленькая и, право же, изящная победа науки.

Карл Гэсвальд, а также его давний ученик Дитер Отто — руководитель Опытной лесной станции в Эберсвальде, в Германской Демократической Республике, развернули дело биологической защиты леса с помощью муравьев. Их начинание с каждым годом совершенствуется и шире осваивается во многих странах Европы. В Италии эту работу давно ведет коллектив сотрудников кафедры сельскохозяйственной энтомологии при старинном университете города Павия. Руководитель кафедры профессор Марио Павап и его сотрудники с помощью лесников и лесоводов 500 лесничеств провели сплошную перепись и картирование муравейников государственных лесов Северной Италии.

Взяв на учет почти *миллион* гнезд, они зарегистрировали их расположение, силу каждой семьи, ее состояние, видовую принадлежность, время роения.

В назначенный день и час подготовленные во время специальных учений отряды лесников приступили к делу.

Сотни рабочих, вооруженных треугольными лопатами и легкими надежно закрывающимися столитровыми бидонами, отправляются в сотнях лесничеств к намеченным муравейникам, быстро, но не торопясь, наполняют содержимым жи-

вых гнезд бидоны. Потом рабочие по двое подносят груз к дорогам. Отсюда автомашины свозят бидоны на базу. Здесь их в тот же час перегружают на широкие автоплатформы и отправляют в заранее намеченные районы, где их встречают новые сотни лесников. Эти развозят бидоны с муравьями по лесным дорогам, разносят к намеченным точкам и через каждые полсотни метров высыпают содержимое двух бидонов, то есть 200 литров массы гнезда.

В опытах энтомологов Павийского университета отводки семей наиболее ценных здесь видов — поликтена, люгубрис, аквилония — перевозились из лесов на склонах Альп в совершенно новые условия среды и климата, в леса другого состава, других пород на склонах Апеннин, в заповедник Сассо Фратино, 600 километрами южнее места их естественного происхождения. И, несмотря на это, муравьи-новоселы успели ликвидировать угрозу размножения очень опасного вредителя — походного шелкопряда!

Здесь стоило бы, конечно, подробнее описать, как были налажены наблюдения за переселенными муравьями и как подсиливались слабые поначалу отводки. Следовало бы сравнить, как вели себя новоселы в лесах того же состава и в новых для них лесах. Надо бы рассказать, как муравьи хвойных лесов, поселенные в лесу лиственном, пробовали сооружать купола муравейников из черешков листьев или из лузги почек бука и как этот строительный материал после первых же дождей начинал разрушаться, гнить; и муравьи покидали гнездо, уходили в поисках нового места поселения... Полагалось бы проследить, как родилась, созрела и отшлифовалась мысль о переселении муравьев и их акклиматизации в два приема: сначала отводок доставляется в лес того же состава, что и на месте, откуда он взят, а уж отсюда прижившийся отводок переносят спустя какое-то время в том же районе в лес другого состава.

Павийские формиководы скорее всего только мельком слышали, а вполне возможно, и понятия не имели о мичуринском опыте осеверения абрикоса. Тем не менее в работе по переселению Формика отчетливо просматриваются приметы мичуринской идеи ступенчатой акклиматизации, впервые примененной при создании абрикоса Северный для Тамбовской области.

Сто с лишним лесоводов и энтомологов разных стран съехались в 1960 году по приглашению Павийского университета на первую международную встречу, посвященную Формика. После торжественных речей, докладов и дискуссий участники встречи посетили специальную выставку и

просмотрели кинофильм о жизни и нравах лесных муравьев, а в заключение совершили несколько выездов в леса, в том числе в заповедник Сассо Фратино, где в натуре ознакомились с состоянием искусственно расселенных муравейников.

— Собравшиеся здесь ученые всех стран и разных направлений утверждают своей работой пример неоценимого значения, — говорил, прощаясь с участниками встречи, ректор университета профессор Л. де Каро. — Сильнее чем когда бы то ни было, — добавил он, — ощущаем мы в нашу эпоху великое счастье и потребность мирного сотрудничества, абсолютно необходимого, чтоб обеспечить прогресс человечества. Дело, которое вы делаете, бесконечно увлекательно, — заключил он. — Перед вами двойная цель: и научное познание и практическое применение открытий на благо человечества!

Действительно, в этой эпопее есть что-то очень знакомое и милое нашему сердцу. Ну, конечно же, мы давно читали записанные Юрием Буряковским воспоминания Е. О. Патова о прославленном киевском электросварочном комитете, где впервые в стенах Украинской академии наук рядом с учеными и инженерами работали, спорили, решали научные проблемы люди из цехов, мастерских, депо. «Я сам удивляюсь тому, как широко раздвинулись стены нашего института, — с законной гордостью говорил Е. О. Патов. — Мы прокладываем дорогу заводам, они подпирают, поправляют нас своим опытом. А общее движение от этого ускоряется. Только такими объединенными усилиями можно достичь настоящего успеха в науке и технике...»

На том же пути добиваются советские ученые успеха и в агрономической науке. По истории о теленомусе и вредной черепашке, которую в свое время так увлекательно рассказал Геннадий Фиш, и по его же повести «Народная академия», по волнующему описанию опытов, проводившихся в колхозах и совхозах юга и юго-востока на «делянке» площадью в *миллионы* гектаров, мы в деталях знакомы с выдающимися образцами по-новому организованного массового научного исследования — эксперимента, слившегося с производственным процессом.

И сейчас в сложном деле освоения интенсивных севооборотов с массовым возделыванием пропашных и зерновых бобовых культур, во введении новых систем содержания скота мы видим уже целые комплексы начинаний, в которых с учеными творчески сотрудничают звеньевые, полеводы, животноводы.

Но в операции «Формика» знакомые черты и приметы неожиданно обнаруживаются в работе, развернутой далеко за рубежами СССР, в стране, где еще господствуют частнособственнические отношения. Здесь поле деятельности ученых поневоле ограничено, возможности скованы, все притушено, обужено, сжато; и тем не менее, право же, операция павийских энтомологов очень симпатична, привлекательна, вызывает уважение. Это действенная проба демократических сил науки, благородная попытка покончить с тем (приведем здесь слова К- А. Тимирязева) «безнадежным состоянием науки, когда она находится среди безграничной пустыни всеобщего равнодушия».

Описываемой здесь работой итальянские специалисты подтвердили, насколько прав был, как далеко вперед заглядывал К- А. Тимирязев, призывая ученых делать все общество участником своих интересов, делить с ним радость и горе, превращать его в союзника и опору развития культуры.

Но оставим кафедру Павийского университета, заповедники на Апеннинах и Альпах, леса Центральной Европы и хотя бы коротко ознакомимся с неожиданными находками советских натуралистов, сделанными уже после 1960 года на Нижней Волге. Здесь вдоль обоих берегов, примерно от Волгограда до Астрахани, ко всеобщему удивлению, обнаружены довольно крупные гнездовья типично лесных муравьев, совершенно необычных для этих сухих и жарких районов. Похоже, муравьи эти пробрались сюда с верховьев, из бассейнов Камы, Белой, Чусовой. Но как они сюда прибыли? Не в плотах ли или белянах с лесом, который сплавляется в районы Нижней Волги для нужд строек?

Очень обнадеживают выводы этих, самой жизнью поставленных, случайных опытов переселения муравьев с лесного севера на степной юго-восток.

Содержательны и важны также результаты уже не случайных завозов, а плановой переброски Формика на Черноморское побережье Кавказа, в зону северных субтропиков СССР. Восемь дней провели в пути отводки, выписанные из Волгоградской области и из Германской Демократической Республики Лазаревским инсектарием Всесоюзного института защиты растений. Умудренные первыми уроками лазаревские специалисты А. Т. Сысоев и И. В. Паньшии продолжают размножать наиболее полезные для растений виды муравьев, с тем чтобы заселить ими леса, сады и виноградники Причерноморья. Они работают не только с Формика. А. Т. Сысоев показал, что виноградного мучнистого червеца, например, хорошо уничтожают Кампонотусы.

В насаждениях зеленого кольца и лесных полос Волгоградской области успешно изучает муравьев молодой научный сотрудник Института агролесомелиорации В. Ю. Щебланов. С тех пор как он увидел, что Формика уничтожают и вредного клопа-черепашку, план его работы расширяется.

Сильные отводки завезены В. Ю. Щеблановым из лесов Воронежского государственного заповедника, где муравьи уже давно проверяются и вполне оправдывают себя. Здесь, в заповеднике, в кварталах 435 и 436, как ни считай, больше 100 гнезд Формика не найдешь — не так уж много, а, оказывается, достаточно, чтобы ни разу за последние 25 лет не смог размножиться ни один вредитель.

Вокруг заповедника в лесных хозяйствах области регулярно проводятся дорогостоящие истребительные работы, включая опрыскивания с самолетов, и все же не удается предотвратить размножение дубовой хохлатки, листовертки, зимней пяденицы, непарного шелкопряда. В лесах же заповедника, где на протяжении 30 лет почти не применяются средства химической борьбы, всех этих вредителей или совсем нет, или их несравненно меньше, или они позже и реже появляются.

Конечно же, энтомолог заповедника Б. А. Смирнов мало похож на былинного богатыря, но уже сколько лет его работа противостоит окружающему заповедник прибою вредителей, обуздывает порхающую и ползающую стихию мотыльков и гусениц! Главное оружие Б. А. Смирнова — это, во-первых, садки и инсектарии, в которых он содержит и разводит множество регулярно выпускаемых на волю полезных насекомых — наездников, паразитирующих на вредителях. И второе его оружие — умело охраняемые гнезда лесных муравьев.

Размножением Формика Б. А. Смирнов занялся после того, как самолично удостоверился в правильности сообщения П. А. Положенцева, наблюдавшего на каждом муравейнике в очаге сосновой пяденицы площадью около 300 гектаров целые пласты убитых муравьями гусениц. То было в 1933 году в Ставропольском бору Куйбышевской области, а вскоре Б. А. Смирнов столкнулся с тем же у себя в лесах вокруг Графской. И здесь купола муравейников были зелеными от сплошного слоя гусениц зимней пяденицы. Муравьиные фуражиры не успевали поедать гусениц. Они только оглушали их, обрызгав кислотой, и бросали на поверхности, а сами отправлялись в новый поход за добычей *.

* На проходившей в Киеве в 1962 году экологической конференции профессор Д. М. Штейнберг доложил об опыте канадских энтомологов

Кто не знает, что птицы — друг леса, что разорять птичьи гнезда — значит вредить лесу? Но Б. А. Смирнов показал, что одна муравьиная семья за день уничтожает насекомых в 30—60 раз больше, чем самые заслуженные враги вредителей из мира пернатых: например, такие, как дятел или синица.

Алма-атинский профессор П. И. Мариковский, много лет наблюдая, как развиваются переселенные им отводки Формика, заключил, что лес всюду имеет своих муравьев-хозяев и, словно поделенный ими, не принимает переселенцев: на них нападают черные Лазиусы, лесные Мирмики, древоточцы, а чаще всего кроваво-красные сангвинеа. П. И. Мариковский стал завозить на намеченные к заселению места сначала отводки лесного бурого муравья, а после того, как местные виды их разоряли, доставлял на те же места отводки ценных муравейников. Насытившиеся набегом на гнезда бурого муравья разорители уже не тревожили новоселов. А когда переселенцы укоренятся, они сами за себя постоят!

На Правобережной Украине технику разведения Формика совершенствует В. И. Гримальский, убедившийся в том, что отводки успешнее приживаются рядом с трех-пятилетним пнем, уже источенным жуками и рогохвостами. На участке может не быть таких пней, но их стоит выкорчевать пусть за тридевять земель, а затем привезти куда надо и, прикопать. Муравьи используют пень как основу гнезда, и оно в таких случаях разрастается гораздо быстрее.

Немало других молодых и старых советских лесоводов и муравьеведов изучают Формика, уточняют их пищевые потребности, их повадки в истреблении насекомых, улучшают способы создания отводков.

Под руководством ведущего советского специалиста по муравьям доктора К- В. Арнольди молодой ученый Г. М. Длусский готовит первое в СССР капитальное описание и систематику рода Формика. Разными вопросами использования этих муравьев для защиты леса заняты профессор А. И. Воронцов в Лесном институте, М. С. Малышева в лаборатории биологического метода Всесоюзного института защиты растений в Ленинграде, В. В. Строков в Тамбовской области, А. Вериньш и А. Кауцис в Латвии.

в Кэнтвиле, — это изолированная долина, представляющая сплошной яблоневый сад. С 1949 года в этих садах почти полностью прекращено применение ядов и поддерживается высокая численность энтомофагов. В 1948 году яблоневой плодожоркой здесь было поражено свыше 31 процента яблонь, в 1950—1953 годах 13 процентов, в 1954—1958 — 5 процентов, в 1959—1961 годах — 2,2 процента, в том числе в 1961 году 1,7 процента. Около 95 процентов яблок, собираемых в садах Кэнтвиля, идет сортом экстра!

Что касается А. Р. Кауциса, то о нем необходимо сказать подробнее.

Наверное, счета нет людям, которые никогда не видели ничего достойного внимания в том, что концы нижних ветвей ели в лесу часто как бы врастают в купол ближнего муравейника. А. Р. Кауцис заинтересовался этими случаями и стал к ним присматриваться. Поскольку он не работник исследовательского института, а лесопатолог, к его услугам только небольшая лаборатория, главная же его экспериментальная база — сам лес. И он уже много лет назад начал здесь свои опыты с целью проверить, как быстро застраивают Формика положенный на кровлю гнезд еловый лапник. Оказалось, хвоя со срубленных веток уже через несколько дней высыхает и полностью осыпается. Проходит еще несколько дней, и оголившиеся черные прутики на кровле гнезда скрываются под хвоей, нанесенной муравьями. Если повторить такую операцию дважды за лето, купол вырастает куда скорее, чем обычно. И это естественно: ведь часть работ по сооружению гнезда — и немалая часть — выполнена здесь не муравьями. Семьи в таких гнездах набирают силу, как нетрудно понять, быстрее.

А. Р. Кауцис научился даже делать из сухих прутьев остов, что-то вроде хворостяного скелета гнезда: нижние концы прутьев он втыкает в земляной вал, окружающий кучу, а верхушки сплетает на вершине купола. Такие гнезда устойчивее, их меньше тревожат не только дятлы, но, как выяснилось, и жадные браконьеры, сгребающие хвою с куполов. По крайней мере в десяти лесхозах Латвии муравейники ограждаются и поддерживаются по описанному здесь нехитрому способу.

Карл Гэсвальд, Марио Паван, Дитер Отто, о которых выше шла речь, во всех своих начинаниях продолжают уточнять детали биологии Формика, углубленно изучают муравьиную семью с точки зрения ее требований к условиям роста и развития.

А. Р. Кауцис широко использует открытия биологов и, стремясь как можно лучше распорядиться природными ресурсами, каждый раз наносит задачу, если так можно сказать, на конкретную лесную карту, привязывает план к местности. Во главу угла, в центр внимания он ставит лес, вернее — лесхоз с его нуждами, возможностями и порядками.

Многолетняя работа в лесхозах и помогла А. Р. Кауцису увидеть, что почти всюду и всегда имеются большие или меньшие участки, которые из-за нехватки муравейников могут

стать очагом опасного размножения насекомых-вредителей. Вместе с тем тут же рядом, в зоне сплошных рубок, все муравейники, как правило, бесполезно погибают: даже если гнездо уцелело при рубке и вывозке леса, обитателям его редко удается сменить место гнездования, где для них не осталось условий жизни.

Отсюда и родилось правильное стратегическое решение: вывозить гнезда Формика со всех участков, намечаемых под сплошную рубку. Надо сказать, что до рубки с деревьев на лесосеках собирается живица, которую вязнущие в ней без счета муравьи сильно засоряют. Очевидно, если уж эвакуировать муравейники, то это лучше делать *до* начала сбора живицы, которая получится тогда чистой, хлопот с ней будет меньше.

Куда вывозить гнезда?

Еще в 1960 году А; Р. Кауцис помог лесотехнику Роберту Зейпу вывезти 25 гнезд на шестигектаровый участок, где появился очаг рыжего соснового пилильщика. С тех пор сделано немало и, между прочим, выявлено много новых условий, которые требуется соблюдать, чтоб переселение муравейника оказалось успешным.

Выбирая точку для нового отводка, А. Р. Кауцис педантично соблюдает, разумеется, общепринятые правила, но, кроме всего, следит, чтоб основу будущего гнезда устроить поближе к дереву, заселенному сильными колониями тлей. Первой приметой при выборе такого места служит для лесника «чернь на листьях подлеска», то есть сажистый грибок. Здесь большинство отводков обычно хорошо приживаются, особенно если сразу дать им еще граммов по 30—50 сахаристой подкормки. В белковой муравьи-новоселы не нуждаются: они в это время заняты уборкой гнезд и поедают трупы собратьев, погибших при перевозке.

Если места расселения выбраны с соблюдением главных правил, то 80% отводков приживаются, хотя примерно две трети сами переселяются на новые места. Полезно в заключение отметить, что одно прижившееся гнездо обходится лесхозу с учетом всех расходов не дороже двугривенного.

Где гнезда слабы, медленно развиваются, их подсиливают.

Сильные муравейники, откуда берется материал для отводков, все на учете. Это гнезда поликтена: семьи у них многоматочные, и муравьи даже из разных колоний объединяются без потерь.

Здесь тоже придумано кое-что новое для облегчения дела. Весной, когда муравейники начинают обогреваться, пер-

вые Формика поднимаются ближе к поверхности и выходят на купол. Тут их черпаками собирают в мешки из плотной ткани. Чтоб муравьи не помялись и в тесноте не потравили друг друга кислотой, в мешки заранее положен хвойный лапник. Пружиня, тугие ветки распирают стенки мешков, так что переселенцы чувствуют себя здесь вполне сносно.

И при подсиливании отводков молодыми самками А. Р. Кауцис стремится обойтись подручными средствами. В купола сильных муравейников, из которых при роении в последние годы вылетали одни только самцы или одни только самки (такие гнезда заранее разведаны), неглубоко закапываются специально подготовленные чурбаны. Каждый толщиной и высотой сантиметров по 30 и с одной стороны обтесан. Именно с этой обтесанной стороны в нем в несколько рядов просверлены глубокие, однако не сквозные, круглые ячейки. Такие деревянные соты закапываются в купола открытой стороной ячеек к югу.

Когда спустя определенный срок соты извлекаются из муравейников, верхние ячейки их сплошь забиты коконами крылатых на выходе, в нижних — полным-полно личинок. Оставляя личинок на месте и аккуратно высыпав куколок в ванночки, А. Р. Кауцис возвращает сотовые чурбаны на старое место: они могут здесь служить годами. Собранные куколки по возможности скорее, во всяком случае без напрасных потерь времени, доставляют к племенным гнездам. Здесь куколок инкубируют, и молодые крылатые успешно совершают под марлевыми пологами брачные полеты. После этого остается развезти по гнездам самок, готовых начать откладку яиц.

Голова А. Р. Кауциса не устает изобретать новые планы получения и наиболее правильного размещения отводков, а также инкубации дешевых самок. Каждое звено в этих планах самобытно по идее и продиктовано неустанной заботой о конечном успехе дела.

Делом чести наших ученых названо в Программе Коммунистической партии Советского Союза закрепление за советской наукой завоеванных ею передовых позиций в важнейших отраслях знания. Перед советскими учеными поставлена задача — занять *ведущее положение в мировой науке* по всем основным направлениям.

Многое требуется, чтобы добиться этой высокой цели. Многое, и, между прочим, также способность подавлять головокружение на больших высотах. Многое, и, между прочим, также постоянное внимание к так называемым мелочам, трезвая оценка их значения. Многое, и, между прочим, также умение

сочетать великое с малым, исключительное с повседневным. Мы справедливо гордимся совершаемыми народами нашей Родины грандиозными преобразовательскими начинаниями, меняющими лицо целых областей страны: до основания срываются горы, поворачиваются вспять реки, создаются моря, вводятся на полях новые, более прогрессивные системы земледелия. Спутники Земли и космические ракеты поднимаются в небеса...

Каждое из этих деяний составляет историческую, переломную веху в науке и технике. Но наряду и одновременно с ними следует терпеливо и неуклонно вводить в жизнь такие маленькие и нехитрые новшества, как, например, охрана лесных муравейников и расселение наиболее полезных видов Формика. Это тоже открытие, и оно особенно важно для лесов, наиболее уязвимых и требующих наиболее надежной защиты, в частности для однопородных хвойных насаждений.

Заселение таких лесов муравьями Формика может в ряде мест иметь еще одну цепь важных последствий, о которых сейчас пойдет речь.

Вернемся к рассказу о связях между муравьями и линнеевскими Формикарум вакка и напомним, что не все в этой миниатюрной пасторали просто. В этом не остается никаких сомнений после того, как на листьях деревьев и кустарников, умытых сладкой падевой росой, поселяется сажистый грибок.

Полезно коротко напомнить действие грибка.

Черная плесень быстро проникает в молодые зеленые ткани, разрушает хлорофилловые зерна, выводит из строя устьица, регулирующие у растений испарение влаги. Если листья или хвоя сильно поражены грибком, то это влечет ряд неприятных последствий. Выделим здесь одно: давление питательных растворов в ситовидных трубках настолько снижается, что сосательные устройства хоботков полностью отказывают, насекомые не в силах извлекать корм из растений, и вся пастораль расстраивается.

Выходит, известные нам замечания Ч. Дарвина и И. Мичурина о том, что муравьи оказывают тлям существенную услугу, предоставляя им лучшее пастбище и собирая их липкие выделения, открывали лишь одну, так сказать, муравьинотлиную грань явления. А здесь существуют связи также между тлями и растением, и, значит, между растением и муравьями. Муравьи, опекающие тлей, служат для растений живой *падеотводной* системой, важной потому, что уносимая муравьями липкая масса, в которой могли бы вязнуть и тонуть тли, при определенных условиях становится питательной сре-

дой для сажистых грибков, угрожающих если и не существованию, то, во всяком случае, здоровью растений.

Но раз обитатели муравейников оберегают не только тлей, а также их кормовую базу, они как бы мелиорируют их пастбище, не дают ему засоряться, поддерживают продуктивность! Что бы сказал об этом достопочтенный сэр Джон Леббок, которого так изумляла «дальновидность» и «предусмотрительность» муравьев?..

И ведь чем глубже познает человеческая мысль природу, тем больше новых и новых связей и приспособлений открывают разведчики науки. Вот и здесь мы видим, что естественный отбор, действуя непосредственно через муравьев, совершенствует мирные сосательные таланты тлей и параллельно, через сажистые грибки, усиливает и развивает кормозаготовительные способности муравьев: поторапливает фуражиров, пьющих липкие выделения, вынуждает их собирать сладкий корм без потерь, сохраняя в чистоте листья и хвою. Это не умозрительные догадки: здесь в самом деле обнаруживается свое силовое поле. Египетский энтомолог Эль-Зиади считает, что растения, к которым муравьи не имеют доступа, страдают не только от насекомых-вредителей, но и от тлей гораздо больше, чем растения, регулярно посещаемые муравьями.

Продолжим, однако, рассмотрение фактов, о которых начали рассказывать. Сладкие выделения тлей, а нередко и кокцид и червецов, по той или другой причине не подобранные муравьями в момент выделения этих сладких капель, падают на листья, на хвою, стекают на траву. С листьев, с хвои, с трав эту сладкую влагу пьют мухи, наездники, дикие, а если нет другого взятка, то и медоносные, пчелы. Если пасека близко, именно медоносные пчелы и составляют большинство насекомых, собирающих падь.

Кому доводилось видеть множество домашних пчел не в венчиках цветков, а на листьях дуба или липы, акации, березы, граба, клена, ивы, каштана, ольхи, орешника, или тех же пчел между хвоинками сосны, пихты, лиственницы, ели, можжевельника, тот может быть уверен, что наблюдал сбор пади.

Качество меда из пади с разных растительных пород неодинаково. Падь от некоторых тлей, живущих на дубе, для пчел ядовита, личинки от нее гибнут. Другие сорта падевого меда безопасны для пчел летом, но негодны как зимний корм. Но в то же время один из лучших сортов лесного меда производится пчелами именно из пади еловых червецов — леканид.

И если лесники на ежегодном опыте убеждаются, что рядом с муравейниками деревья обычно гуще заселены тлями и

дольше остаются здоровыми и зелеными, пусть все вокруг кишит вредителями, то пасечники, вывозящие пчел в лес сплошь и рядом сталкиваются с тем, что невдалеке от участков, богатых муравейниками, падевый взяток, если только погода благоприятствует размножению тлей, всегда выше, устойчивее и продолжительнее, чем в лесах, где муравьиных гнезд нет.

Впрочем, пчеловоды знают, как опасно ставить ульи слишком близко к муравейникам Формика. Здесь существует какая-то невидимая, но вполне реальная граница, переступить которую рискованно, иначе целые отряды муравьев направляются к ульям, цепями поднимаются по колышкам или подставкам, по прилетным доскам и нападают на стоящую у летков стражу. Сняв посты караульных, муравьи прокладывают дорогу в глубь гнезда. Теперь одни шайки атакуют матку, иногда даже убивают ее, другие, пользуясь суматохой, растаскивают расплод, а главная масса набрасывается на медовые склады, фуражиры волна за волной уносят запас корма, досуха опустошая ячеи.

Ничего этого не происходит, когда точки с ульями расположены достаточно далеко от муравьиных гнезд или если приняты меры к охране ульев.

Состоялось уже несколько международных совещаний об использовании лесного взятка. Здесь подведены итоги, намечена и уточнена программа дальнейших исследований, связанных с разведением лесных муравьев и одновременно с организацией сбора пади пчелами.

Приручение муравьев не может ограничиться одними Формика, которые успешно ликвидируют, как выясняется, не только насекомых-вредителей леса, но и некоторых вредителей полевых культур, гусениц капустной белянки на огородах, вредителей плодовых в садах. Но Формика не годятся, к примеру, для уничтожения других муравьев, среди которых немало докучливейших и просто вредных видов. Их, похоже, удастся уничтожать с помощью мельчайших муравьев-паразитов Соленопсис фугакс, обитающих в гнездах крупных муравьев. Неуязвимые именно вследствие своих малых размеров и необычайной быстроты движений, Соленопсисы объедают хозяев гнезда, пожирают личинок. Опыты показали, что Соленопсисы, подсаженные в гнезда многих муравьев, быстро приводят хозяев к гибели.

Так, используя одних муравьев против вредных насекомых вообще, а других против вредных муравьев, в частности, ученые обогащают арсенал средств биологической защиты растений. Первые опыты заселения муравьями молодых лесных полос позволяют предвидеть, что Формика сослужат

службу и в полезащитном лесоразведении, прямо и косвенно помогая и борьбе за лес и борьбе за урожай.

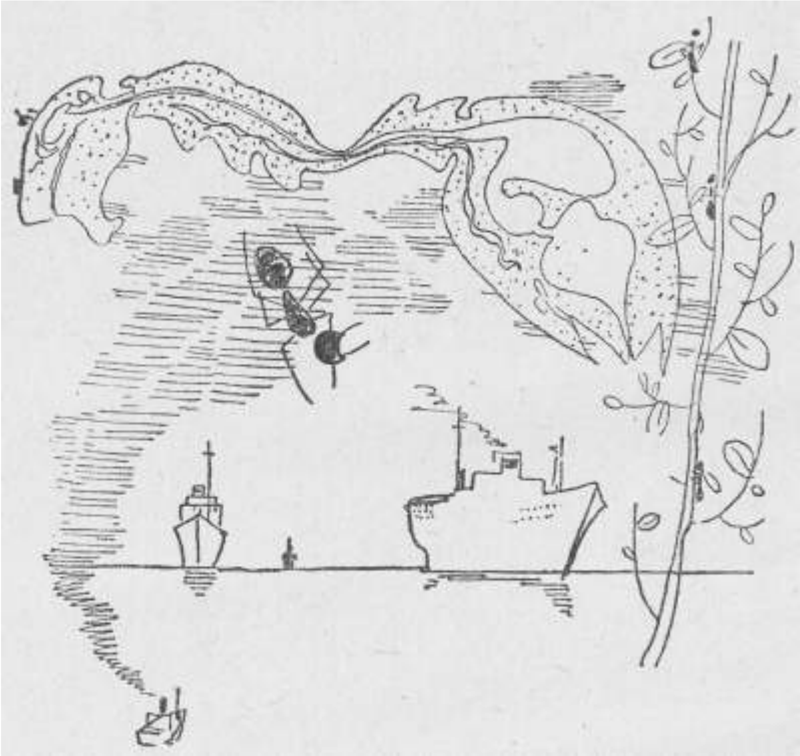
Правду говоря, все, о чем рассказано выше, по сути дела, лишь один-единственный узелок сети агробиологических работ и исследований. И в этой точке иной раз совсем неожиданно переплетаются и свиваются, как мы убедились, различные науки — теоретические и прикладные. Впрочем, если поближе присмотреться, разве не то же открывается на любом участке, в любом уголке живой и неживой природы, как только человек начинает осматриваться здесь по-деловому.

Выше совсем не пришлось касаться ни вопросов физики и биофизики, ни вопросов химии и биохимии, ни вопросов биометрии и чистой математики в приложении к рассматриваемым проблемам, хотя, разумеется, их участие в проведении операции обязательно, чтоб она успешнее развернулась и скорее достигла намеченных целей. Можно напомнить о том, как математика ищет подходов к предсказанию экологических взрывов, как начато применение с этой целью счетно-решающих устройств, можно напомнить, что биометрия стала обязательным участником морфологических исследований, работ по установлению видовой принадлежности. В том же плане используются новейшие методы биофизики и биохимии, в частности хроматография, микроанализ. Но обо всем этом не довелось сказать, так как приходилось подчеркивать только основное и не оставалось времени и места воздать должное прочим факторам, участвующим во взаимодействии.

Впрочем, уже и рассказанное дает первое, приближенное представление о том, чем может быть, что обещает наука, когда она, вопреки старой поговорке, ходит в лес.

Что говорить, здесь порой потребуются незаурядная настойчивость и терпение, готовность вновь и вновь проверять предположения, уточнять результаты! Здесь и самым молодым солдатам не раз придется вспоминать притчу о старом полководце и муравье.

Но если ученые будут работать рука об руку с практиками, если теория будет освещать дорогу производству, а производство проверять теорию, поправлять и обогащать ее своим опытом, ускоряя общее движение, то тогда... Тогда новой иллюстрацией к положению Ломоносова о случаях, где предшествующее с последующим противны, окажется пример муравья, того самого Формика, который «у людей был в жизнь свою презренный». Теперь он станет по-настоящему необходимым и драгоценным, причем не в янтаре, а именно в муравейниках, сохраняющих жизнь зеленого леса.



ОКЕАН ЗОВЕТ

Спектр природных чудес и мирмекологический вариант истории Гулливера.— Первые плоды науки.— Иридомирмецин, что это такое? — Приключения церкария двуустки, проглоченного муравьем. — К чему приводят на практике теоретические рассуждения о стирании граней между живым и неживым.— Муравейник как биологический реактор.— Заключение.

Наша повесть о муравьях, об их семьях и видах подошла к концу. Мы успели за это время побывать в разных странах света, познакомиться и с широко распространенными и с наиболее редкими муравьиными породами. Одна за другой прошли перед нами впечатляющие картины, целый спектр маленьких природных чудес,

И вот еще одно — самое последнее по времени и самое замечательное чудо: бесконечные вереницы Формика, бегущих в свои гнезда с охотничьими трофеями, первые искусственно размноженные, искусственно расселенные, можно сказать, *одомашниваемые* муравьи.

Впрочем, в начале книги упоминалась сказка о человеке, плененном муравьями, — мирмекологический вариант истории Гулливера. Что если на одну чашу весов положить силы науки, потраченные на исследование муравьев, а на другую — искусственный отводок гнезда Формика? Не приобретает ли новая научная гулливериада в таком сопоставлении иной, иронический смысл? Неужели воплощаемая в жизнь лесоводами и формикологами сказка о запряженных в работу мурашках в самом деле представляет цель и венец всех трудов, черный жемчуг, который муравьи из старой притчи возвратили своему господину? Не слишком ли дорого обходится такой жемчуг людям? Ведь он оплачен — как об этом забыть? — бесконечной цепью подвигов ума и терпения, несчетными, если все их сложить, годами труда, множества людей, посвятивших себя науке о живой природе.

Нет, ошибкой было бы недооценить значение победы над шелкопрядами, листовертками, пяденицами, пилильщиками и сонмом других вредителей. Почетным и достойным памятником труду натуралистов станут сохраненные живые леса, валы и штабеля древесины, отвоеванной у насекомых благодаря одной только капельке полезного, зачерпнутой из моря знаний, добытых биологами. В каждой победе над лесными вредителями разум человека средствами самой природы обуздал или предотвратил экологический взрыв и при всех условиях сделал важный шаг на пути к этой большой цели. Будь это даже единственный плод на ветвях мирмекологии, никто больше не вправе считать ее бесплодной. Но, конечно же, муравьи на службе биологической защиты леса — это только начало. Подобно тому как люди, используя пчел — неутомимых сборщиц нектара и пыльцы, превратили пасеку в опылительный цех растениеводства, они же с помощью муравьев — охотников за насекомыми сделают муравьеводческие питомники цехом охраны здоровья садовых, огородных, полевых растений.

Но мирмекология давно уже питает идеями и фактами самые разнообразные отрасли естественных наук.

Крохотный аргентинский муравей Иридомирмекс гумилис. был завезен с американскими грузами в порты Италии и Южной Франции, отлично прижился в новых для него областях и начал успешно теснить даже самых крупных муравь-

ев, испокон века обитающих здесь. Муравьиные лилипуты из заокеанских краев каким-то загадочным образом одолевали туземных муравьиных Голиафов. Похоже было, что полчища великанов отступают перед иммигрантской мелюзгой. Исследования показали, однако, что великаны даже не отступают, встречаясь с лилипутами, а теряют способность двигаться, замирают, как околдованные, погибают. От чего? Секрет успехов муравья-переселенца был скрыт действительно в секрете — в ядовитых выделениях муравьиных самок. Эти выделения удалось искусственно синтезировать, создав препарат *иридомирмецин.* Позже биохимики, химики выделили уже из других муравьев иридодиал и нзоиридомирмецин. И какие же неожиданные свойства обнаружились в этих доселе неизвестных соединениях! Даже после многолетнего хранения они действуют на многих насекомых как сильнейший яд, они подавляют развитие таких опасных бактерий, как тифозные, холерные, туберкулезные. Мало того: они приостанавливают в опытах патологическое разрастание тканей, образование опухолей. Цитологи, физиологи, биофизики включились в опыты с новыми веществами. Кто предскажет, какие новые горизонты откроют эти исследования?

Микробиологи, вирусологи, эпидемиологи, эпизоотологи занимаются муравьями по многим поводам и в разных планах.

В степях юго-востока специальные отряды с помощью зерновых приманок, отравленных фосфатом цинка, истребляют сусликов, песчанок и других мелких полевых грызунов, на которых паразитируют возбудители весьма опасных и для человека заболеваний. Однако во многих местах муравьи-жнецы и бегунки первыми находят сдобренное маслами зерно и растаскивают приманку задолго до того, как до нее успели добраться мыши или суслики, для которых предназначена отрава. Здесь муравьи определенно мешают борьбе против носителей инфекции. Но они и сами способны, видимо, распространять болезнетворные бактерии и вирусы, в частности возбудителей полиомиелита или особого вида оспы, как это установлено для стран Северной Африки.

Муравьи причастны, что уже вовсе мало известно, к распространению и размножению также и некоторых паразитических червей. Не только дикие куропатки, но и все виды одомашненной птицы, склевывая муравьев, могут заражаться через них болезнетворными червями — цестодами. Кролики и овцы, поедая с травой на пастбище муравьев, проглатывают вместе с ними и ланцетовидного сосальщика, от которого в конце концов, грубо говоря, протягивают ноги. Таким же образом — через носителей зародыша другого сосальщика —

цестодоз смертельно поражает и губит в разных странах Европы и Америки целые стада крупного рогатого скота. Часть личиночной стадии многие цестоды проходят в теле муравьев, дальше птица, которая склюет, или животное, которое съест такого муравья, заболевают цестодозом.

Что касается цестоды-двуустки, носящей пышное название Дикроцелиум дендритикум, то ее личинка проходит первый этап развития в крохотном моллюске, ползающем по растениям. Второй этап начинается в момент, когда муравей-фуражир, обследуя растение в поисках корма, беззаботно и, как поется в старой песенке, «не предвидя от сего никаких последствий», выпивает с травинки выделения моллюска, содержащие зародышей двуустки. Попав в пищеварительный тракт муравья, церкарии проникают из зобика в брюшную полость. Здесь они насквозь просверливают и одновременно наглухо запечатывают стенки зобика, что весьма важно, иначе зобик, пропустивший десятки, а иногда и сотни церкариев, превратился бы в дырявое решето и перестал исполнять свое назначение. А тут проточенный паразитом и им же залатанный зобик продолжает исправно функционировать, и муравей с церкариями в брюшке живет по прежнему, можно сказать, и в усик не дует.

Церкарии зреют в муравье по нескольку месяцев, по году и даже больше, как бы дожидаясь условий, необходимых для перехода в следующую фазу развития. А тем временем несколько из поселившихся в муравье церкариев обязательно проникают в подглоточный нервный узел насекомого и здесь — как раз в той зоне, где нервы проходят к ротовым частям насекомого, один из них образует особого типа спящий зародыш — цисту с крайне тонкой оболочкой. Это и есть так называемый «мозговой червь» муравья.

Конечно, люди уже научились управляться с веществами и существами в мире малых измерений. Давно вышли из пеленок не только микробиология и цитология, но и микрохимия, микрофизика. На всех континентах ведутся исследования клеток, молекул, атомов, вирусов, их строения, их частиц. Но с церкарием двуустки это даже и вовсе не тот случай: ни для микроанализа, ни для электронного микроскопа здесь пока работы не найдется. Тем не менее полезно попытаться представить себе весь сюжет реально, в натуре: вот муравей, он не многим крупнее любой буквы на этой странице, а вот — зобик муравья, он куда мельче самого мелкого макового зерна, это — стенка зобика, для толщины которой уже и сравнения не подберешь, и она .источена, может быть, даже сотнями церкариев. По темным точкам на внешней

стенке зобика (чтоб рассмотреть их, нужна, разумеется, соответствующая оптика) можно подсчитать, сколько церкариев проникло в область брюшка. Но один из церкариев не здесь. Неведомая сила направила его в голову муравья, в зону подглоточного ганглия. И он обосновался в области, где проходят нервы ротового устройства муравья. Почему он тут? И для чего так детально прослежена вся эта гельминтологическая фантасмагория, вплетенная в цепь микрособытий, происходящих в брюшке и голове фуражира, на свою погибель выпившего с поверхности травинки выделения зараженного моллюска?

Можно добавить, что, когда животным, подверженным вообще заболеваниям цестодозами, скармливали одних только мозговых червей, животные продолжали жить и здравствовать, из чего ясно, что мозговой червь представляет форму, еще не созревшую для дальнейшего развития.

Это обстоятельство стоит выделить и рассмотреть: какой, спрашивается, прок двуустке от одиночек церкариев, проникших в зону нервов, проходящих к ротовым частям насекомого?

Оказывается, пока остальные церкарии спокойно созревают в брюшке муравья, дожидаясь событий, которые приведут каждого к исполнению предназначенного им природой, заблудившийся отщепенец тоже делает свое дело. Он, иносказательно говоря, нарушает в муравьиной душе равновесие, сводит насекомое с ума. И вот муравей внезапно отрешается от всех своих муравьиных дел и занятий, забывает все свои обычные повадки и реакции. Он вползает на самую верхушку растущей поблизости от гнезда травинки и целыми днями висит здесь, впившись жвалами в стебель или в листовую пластинку, в черешок или в цветоножку. Он может тут быть один, нередко их набираются на одном стебельке десятки, сотни — целые гроздья. И все висят, почти не двигаясь.

Если небо безоблачно, а солнце слишком припекает, то муравьи спускаются со своих травинок и возвращаются в лоно гнезда, как если б им было известно, что в эти особо жаркие часы животные уходят в тень, избегая открытых мест, где их донимают оводы. Но едва жара начала спадать, муравьи снова поднялись на верхушки травинок и замерли, впившись в них жвалами. Они остаются здесь до тех пор, пока к травинке не приблизится некий четвероногий гигант. Пригнув голову и раскрыв пасть, он двумя рядами встречно движущихся в стороны желтых резцов перепиливает под корень травинку с муравьями, потом подхватывает ее шершавыми губами и языком и, обильно полив слюной, перемалы-

вает плоскими жерновами коренных зубов в бесформенное месиво, а оно, подталкиваемое глотательными сокращениями мышц, попадает в конце концов в желудок четвероногого. И вот церкарии в теле своего окончательного хозяина. Здесь замыкается один цикл жизни двуустки и начинается новый.

Но что могло заставить одного из церкариев уйти от общей судьбы, превратиться в мозгового червя? Именно он ценой своего бесплодного личного существования, помог остальным собратьям попасть к окончательному хозяину, в чьем организме только и открывается для двуустки возможность продолжения рода. Какие же условия выписали кривую столь замысловатой биологической орбиты?

А вот другие, вполне здоровые на вид Формика покидают гнездо в неурочный час, к ночи, и тоже взбираются на травинки. Здесь жвалы судорожно сжимаются, ножки цепко схватывают стебелек, брюшная сторона тела, на которой проступают липкие капли выделений, приклеивается к стеблю. Утро застает беглецов уже мертвыми, а их отволгшие за ночь тела сплошь проросли грибковыми нитями. Еще через сутки останки Формика покрываются густой щеткой конидиеносцев.

П. И. Мариковский особо подчеркивает: рабочие, пораженные грибом Альтернария, никогда не погибают в гнезде, что неизбежно прервало бы цикл размножения гриба. Ведь в гнезде трупы поедаются сразу, значит до образования в них конидиеносцев и спор. А на макушке травинки, хотя и вблизи от муравейника, фуражиры не скоро найдут тела погибших, и ветер успеет рассеять с конидий споры.

Но как же это все-таки получается: химически ли, через выделяемый в теле муравьев секрет спор, или механически, воздействуя на нервные узлы проростками, или как-нибудь еще гриб-паразит управляет поведением рабочих, заставляет их служить себе?

Еще нет даже приблизительного ответа на все вопросы, поставленные открытиями, о которых здесь рассказано. Но ведь никто и не подозревал о существовании этих головоломных и головокружительных загадок, пока биологи не нашли первого объяснения странным повадкам муравьев, смертельной хваткой впивающихся в травинку.

Но разве один такой пример не опрокидывает доводы тех, кто полагает — вот оно, головокружение на больших высотах! — будто успехи химии или физики или рождение космической биологии знаменуют собой конец якобы исчерпавшей себя эры «дарвиновского натурализма» или самоизживание «традиционных», как их нередко именуют, областей биоло-

гии, противопоставляемых новым, быстро прогрессирующим и окруженным романтическим ореолом областям, связанным с физикой и химией.

Конечно, неправильно закрывать глаза на то, что химия и физика приносят существенную пользу многим разделам науки о живом. Вместе с тем глубоким заблуждением была и остается близорукая идея, что к биологии относятся сегодня те явления, которые еще не объяснены химией и физикой.

Считающий себя специалистом в области биологии известный американский ученый и писатель И. Азимов в своей последней книге заносчиво провозгласил, будто «современная наука почти уничтожила границу между живым и неживым».

Биологи-материалисты всегда выступали против такого упрощенчества. Что касается советских биологов-мичуринцев, сознательно руководствующихся в своих исследованиях идеями диалектического материализма, то они в повседневной практике убеждаются, что основные положения о сущности жизненного процесса, высказанные в свое время классиками марксизма, сохранили свою силу. Разумеется, физику и химию живого надо изучать как можно глубже, но из этого никак не вытекает, что биология есть наука «временная». Жизнь, живое не могут быть полностью сведены к физике и химии, и потому несостоятельны претензии некоторых физиков и химиков, математиков или специалистов по кибернетике понятиями своих дисциплин исчерпать раскрытие законов роста, размножения, наследственности...

Еще в 1933 году один из основоположников новой физики, Макс Планк, заметил: «У математиков, физиков и химиков часто встречается склонность применять их точные методы для объяснения биологических, психологических или социологических вопросов». Планк предупреждал об опасностях, с какими связана переоценка значения своей области, применение одних и тех же методов «к тем случаям, где господствуют совсем другие отношения».

И вот четверть века спустя физиолог растений профессор Б. Коммонер, к слову сказать, председатель Комитета по молекулярной биологии Вашингтонского университета, выступил на годичном собрании американской Ассоциации содействия развитию науки с большой речью «В защиту биологии». В этой речи излагаются не только собственные мысли, но и доводы других ученых, в частности одного из величайших физиков XX века, Нильса Бора, крупнейшего биофизика, специально занимающегося вопросами истории информации У. Эльзассера, известного микробиолога и биохимика С. Хинвельвуда. Общий вывод оратор сформулировал так: «Анализ

живых систем, основанный на современных физических и химических теориях, убеждает, что жизнь — это единственное в своем роде явление, не сводимое к свойствам одного какого-нибудь вещества или системы менее сложной, чем живая клетка».

Текст выступления Б. Коммонера, напечатанный в журнале «Сайнс», опубликован и в теоретическом органе биологов-мичуринцев — журнале «Агробиология». Стоит привести заключительные строки статьи, в которых высказаны мысли, перекликающиеся со многим, о чем шла речь в этой книге, в частности, в главах «Лесные были» и «Операция «Формика».

«Мне представляется, что в науке растет тенденция игнорировать явления жизни. Мы слишком часто с готовностью подвергаем обширные пространства воздействию веществ, известных главным образом своей способностью уничтожать живое. Рассевая инсектисиды, гербисиды, фунгисиды, нематосиды, пестисиды и другие аналогичные вещества, мы рискуем роковым образом сократить экологическую среду, благоприятную для процветания растений, животных и человека. Я иногда думаю, что трудности, с которыми сталкивается борьба против загрязнения воды, воздуха и почвы, как и чрезмерного распространения радиоактивных веществ, представляют порождение идеи, будто «границы между живым и неживым почти исчезли...» Пришло, думается, время восстановить в правах науку о жизни! Мы обязаны сделать это в интересах науки и в интересах того, что представляет цель всякой науки — благоденствия человечества».

Нет сомнений, что дальнейшая разработка «традиционных» областей биологии, дальнейшее развитие «дарвиновского натурализма» будет с каждым годом повышать успешность научной разведки, способствуя открытию и решению новых проблем, помогая глубже их понимать, дальше и выше нацеливать.

Вернемся теперь к нашему муравейнику.

Сегодня разноплановые исследования муравьиной семьи дают новую пищу для ума, ставят новые вопросы, раздвигают горизонт, освещают невообразимое многообразие биологических систем, помогают увидеть, что калейдоскоп условий в недрах муравейника создает биологическое поле, в каждой точке которого пульсирует жизнь. Подобно тому как в фокусе под линзой собираются и воедино сливаются лучи, способные зажечь физическое пламя, так здесь перекрещиваются, расслаиваются, делятся и воедино сливаются физические, химические, биофизические, биохимические воздействия. Все

они, вместе взятые, поддерживают в этом реакторе жизнь, способны разжечь ее новое пламя.

Здесь необходимо еще раз вспомнить уже знакомую нам выписку из дневника последнего года жизни Л. Н. Толстого, но теперь ее следует привести полностью:

«Я наблюдал муравьев. Они ползли по дереву — вверх и вниз. Я не знаю, что они могли там брать? Но только у тех, которые ползут вверх, брюшко маленькое, обыкновенное, а у тех, которые спускаются, толстое, тяжелое. Видимо, они набирают что-то внутрь себя. И так он ползет, свою дорожку знает. По дереву — неровности, наросты, он их обходит и ползет дальше... На старости мне как-то особенно удивительно, когда я так смотрю на муравьев, на деревья. И что перед этим значат все аэропланы! Так это все грубо, аляповато!..»

В приведенном признании писателя отчетливо слышен отзвук взглядов, система которых и составляет так называемое толстовство. Столь пренебрежительно отозваться об аэроплане в то время, когда он знаменовал собою самое бесспорное достижение технического гения!

Но если в 1909 году мысль, высказанная Л. Н. Толстым по поводу последнего успеха техники, звучала вызывающе, в лучшем случае странно и парадоксально, то полвека спустя не осталось сомнений в том, что в замечании писателя открылось неожиданное зерно истины. Кому сегодня не ясно, что старые, времен Блерио и Уточкина, летательные аппараты тяжелее воздуха были неуклюжими, аляповатыми, грубыми? Поставить их рядом с современными дюралевыми реактивными птицами, какое тут может быть сравнение!

Конечно, намеки на высшее становятся понятны лишь после того, как это высшее уже стало известно. Может быть, потому замечание о муравьях и аэропланах действительно приобрело сейчас новый смысл: в признании Л. Н. Толстого обнажилась трезвость и прозорливость гениального ума, бесстрашная готовность, ни перед чем не останавливаясь, называть вещи собственными именами.

Но разве не в том же заключается и долг науки?

Уже после того как началась новая эпоха великих открытий, охватившая все разделы естествознания и подготовившая раскрытие многих тайн живой и мертвой природы, в том числе и в области биофизики, биохимии, кибернетики, в Париже вышла в свет книга видного биолога, в которой, между прочим, говорилось и о том, что «если б удалось создать устройство, могущее воспроизвести все действия, на какие способен самый крохотный муравей, то разместить его

можно было бы в сооружении большем, чем величайшее здание мира — нью-йоркский Эмпайр стейтс билдинг».

Разумеется, здесь речь может идти только о рабочем муравье, никак не о крылатом. И ведь это один муравей, а не муравьиная *семья.*

Не вправе ли мы, исходя из всего, задуматься над тем, насколько еще несовершенны первые действующие в наше время кибернетические модели, которыми мы справедливо гордимся? Не вправе ли мы задуматься и над тем, какой содержательный пример и урок дает нам здесь природа, какие пласты пока еще не добытых знаний таит живое вообще и, в частности, тот «некто в черном» хитине, которому посвящена эта книга?

Пусть секрет золотых волосков Ломехуза, ради которого мирмекологи так неотступно продолжают свой научный поиск, до сих пор еще не раскрыт с необходимой полнотой. Исследователи семьи насекомых все ближе подходят к переднему краю науки, все чаще встречаются здесь уже не только с другими исследователями живого, но и с теми, например, кто, работая над моделированием автоматических устройств и их миниатюризацией, находит в природе общественных насекомых и, в частности, в муравейнике естественные варианты моделирования живого, богатейший кибернетический реквизит, созданный органической эволюцией.

Биологическая наука еще, в сущности, молода. Конечно, современные биологи уже не похожи на тех скромных и робких обитателей глухого побережья, которые подбирают лишь случайно прибитые волнами дары прибоя. Но все, кто не боится смотреть правде в глаза, знают, что пока освоены больше ближние воды. И как же часто упускается из виду, что это лишь частица безбрежно великого и совсем не тихого океана, что сети все еще забрасываются лишь поверху, что многие глубины даже не измерены, что впереди, за горизонтом, материки новых знаний, ждущие своих открывателей.

Мы знаем: штурманы морских и воздушных кораблей, плавающих сегодня в океанах и уверенно идущих в свои порты, нередко ориентируются по звездам, среди которых продолжают светить и огни давно погасших миров. Сколько же новых маяков зажжет, сколько наводящих пеленгов доставит ищущей мысли познание живых миров, существующих рядом с нами, но еще не донесших до нас весь свой свет?

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 5

Некто в черном 7
Старые и современные жанровые картинки на муравьиные темы. Встречи — незамечаемые и незабываемые. Первые наблюдения и первые вопросы. Дискуссия на Бернском конгрессе зоологов.

Муравьиная история и география 14
Краткая летопись мирмекологии. Виды, приуроченные к узким географическим областям, и виды-космополиты. Муравьиное население пустыни. Обитатели болот и муравейники «на сваях». Обязательны ли миллионы лет для формирования новых свойств живого? Что помогло муравьям «завоевать землю»?

Их гнезда 28
Гнездо и муравейник, чем они различаются. Муравейники в земле. Гнезда из растительных материалов. Гнезда тканые. Гнезда простые и сложные. О строительных инстинктах насекомых. Технологические особенности купола муравейника. Пирамиды Хеопса и теремок в грибе-поганке.

Эффект группы 44
Гнезда лесных древесных пород и опыты в саду Золотой Рыбки. Как профессор Чи За-чен заставил муравьев раскрыть их индивидуальные особенности. Когда дурные примеры не заразительны. Эффект группы у водных и наземных животных. О чем говорят превращения саранчи. Смерти подобное одиночество. Эффект группы и семья насекомых.

Одушевленный атом 54
Издержки расчленения предмета. Муравей в профиль и фас. Зрение муравьев вообще и восприятие цвета в частности. Глаза - лупа времени. Может ли запах быть гладким или шершавым? Жвалы - основа «муравьиной цивилизации». Четыре назначения язычка и два назначения зобика.

Три рождения одного муравья 65
Сценки в стеклянном и гипсовом муравейниках. Яйцо, питаемое слюной. Пакеты личинок. Куколки в шелковых коконах и голые. Муравьи и радиоактивные изотопы. Что такое трофалаксис? Тридцать три камеры искусственного гнезда. Ножки и жвалы как орудие ухода.

Питание и воспитание 76

Инкубатор уродов на островке близ Ирландии. Терпение и

стазы. Чем отличаются муравьи-рабочие от муравьев-солдат. О чистых - типичных и смешанных - промежуточных формах. Когда и как определяется будущее зародыша. Еще о погоне за нужными условиями. Форма и функция.

Колония и семья 88

Всюду жизнь. О различии приспособлений, направленных к сохранению жизни вида. Орудия самозащиты насекомых. Сладкие дожди и мучнистая роса. Рекорды плодовитости и рекордные темпы умножения численности. Чередование поколений и полиморфизм семьи насекомых.

Миниатюрная пастораль 98

Происшествие с переодетыми мушками. Откуда появляются на деревьях перезимовавшие самки тлей? Самки тлей на корнях растений. Сооружения муравьев на веточках и травинках. Взаимопомощь муравьев и тлей

Совершенство и изъяны 108

Живые хранилища углеводного корма. Временные и постоянные склады муравьиного меда. Почему первые медовые муравьи появляются еще зимой. Один кормит десятерых. Зобик семьи. Стрекоза и муравей; кузнечик и муравей; комар и муравей. Первое знакомство с активной мимикрией.

У истоков муравьиной семьи 114

Австралийские Понернны - муравьи-бульдоги. Мертвая хватка Понерин. Песни муравьев. Муравьиные купания. Живой реликт мезозоя. Оса, именуемая «бархатным муравьем». На чем основаны доказательства родства между муравьями и пчелами.

На тропах джунглей и гилен 121

Черный поток смерти. Сомнения агностика. Два типа колонн и привалов муравьев-кочевников. Когда клуб бывает гнездом. Ритм кочевок. Что может сделать лавина бешеных волков. Стратегические таланты африканских Дорилин. О чем рассказал самоубийственный марш кочевых муравьев по кругу

Когда летают рожденные ползать 133

Как заглянуть в муравейник! Размеры, возраст и наклонности особи. Поведение самых старых муравьев. Опыты с разделением гнезд. Появление крылатых. Наблюдение, сделанное Рене де Реомюром по дороге в Пуату в сентябре 1731 года. Роение муравьев. Почему семьи одного вида роятся одновременно.

Начало новой жизни 144

Молодая сбрасывает свадебный наряд. Об инстинктах, вступающих в действие один раз в жизни. Самоизоляция матки и закладка нового гнезда. Семя, из которого вырастает семья. Кадры неснятых кинофильмов. О матках, поедающих расплод, о видимости явлений и об их действительной сущности. Гнездовой «самосев» муравьев.

Продление рода 156
Естественные отводки муравьиной семьи. Зависимый и независимый способы размножения. О чем говорит существование многоматочных муравейников. Столетие одной биологической дискуссии. Как старая семья встречает молодую самку. Муравьиные паразиты и муравьиные сапрофиты. Величие и падение семьи Анергатес атратулус. Пародия на дворцовый переворот.

Охотники за. куколками 173
Кровавые и черные в одном: гнезде. Амазонки, и их походы. Откуда, взялись в; мирмекологии термины «господа» и «рабы». О том, как человек нашел способ выводить поликтена из «рабства». Почему «рабы», не перевоспитывают «рабовладельцев». Как выглядят в мире муравьев паразитизм и симбиоз.

В катакомбах, листорезов » над ними 193
Муравьиные тропы. Зеленый дождь. Почему листорезов зовут зонтичными муравьями? Секреты возделывания грибов. Картины, подсмотренные в стеклянных гнездах. Захваченные на новоселье дрожжи. Возраст гнезда и число ходов. Загадочные переселения. Еще о симбиозе.

В подземельях жнецов и на дорогах к ним.. 206
Присеменные, причерешковые, прилистньге образования и внецветковые нектарники. Зерновые склады муравьиных подземелий. Сеятели или полольщики? Открытия в лесах Калининской области и на склонах Кузнецкого Алатау. Как возникают зеленые насаждения вдоль муравьиных дорог и вокруг муравейников. Муравьи и растения третьего яруса. Понятия о вещах и- их сущность.

Свита муравейника 219
Семьи, живущие в одном гнезде, но врозь. Сложные и смешанные гнезда. Находка под камнем-плитняком. Статистика мирмекофильных видов. Хозяева и гости. Различные категории гостей. Что делает гостей похожими на хозяев? Корни мирмекофилии.

Обратная связь 231
И. В. Мичурин о муравьях. Дорога, вымощенная муравьиным запахом. Муравей и небесные светила. Роль световых сигналов и зрительных вех. Отрывки.из рассказа В. Шишкова и стихи А. Данте. Жвалы, язычок, усики - три орудия, крепящие целостность семьи. Ч. Дарвин о мозге муравья.

Лесные были 248
Пробел в лекции профессора Ивана Вихрова. Лесные пожары и насекомые-вредители. Лекарство, которое опаснее болезни. Что сообщает о муравьях сборник «Куриные ребра». Какую площадь и какой объем леса контролирует одно гнездо лесных Формика. Пернатые и четвероногие враги муравейника.

Операция «Формика» 270
Марциал и Тамерлан о муравьях. Управление полом крылатых. Полеты под марлевым пологом, Первые теоретические

шаги формикологов, первые практические успехи формиководства. Чему учит опыт Павии. Несколько слов о работе Б. А. Смирнова в Воронежском заповеднике и А. Р. Кауциса в Латвии, или что может сделать настойчивый человек, воодушевленный большой целью. Муравьи и пчелы.

Океан зовет 290

Спектр природных чудес и мирмекологический вариант истории Гулливера. Первые плоды науки. Иридомирмецин, что это такое? Приключения церкария двуустки, проглоченного муравьем. К чему приводят на практике теоретические рассуждения о стирании граней между живым и неживым. Муравейник как биологический реактор. Заключение.

Халифман Иосиф Аронович

МУРАВЬИ, М., «Молодая гвардия», 1963.
304 с., 25 л. илл.

592
Х17

Редактор *Л, Антонюк*
Художественный редактор *А. Степанова*
Технический редактор *И. Егорова*

А07194. Подп. к печати 27/VIII 1963 г.
Бумага 60x90 1/16. Печ. л. 19(19) + 25 вкл.
Уч.изд. л. 18,3. Тираж 65 000 экз. Заказ 177.
Цена 84 коп.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия», Москва, А-30, Сущевская, 21,

Scan, OCR, SpellCheck, Formatting - Петров Эдуард